USM 35X

技术资料和使用说明书

标识号 48 006

第 1 操作层

基本	发射	接收	闸门A	闸门B
范围	阻尼	增益微调 >	闸门A逻辑	闸门B逻辑
250mm	高	0	正	正
声速	功率	抑制	闸门A起点	闸门B起点
⧗ 5920m/s	低	0%	35.00mm	85.00mm
扫描延时	双晶	频率	闸门A宽度	闸门B宽度
⧗ 0.00mm	关	2 - 20	40.00mm	40.00mm
探头延时	重复频率	检波	闸门A高度	闸门B高度
0.000μs	4	正半波	40%	30%

第 2 操作层

校准	参考波*	触发	记忆	数据
参照物1	参考波	角度	SET-#	检验信息
⧗50.00mm	关	0.0	⧗ 1	关
参照物2	参考模式	前沿 >	调用	预览
⧗100.0mm	关	0.0mm	关	关
闸门A起点	闸门A起点	厚度	储存	目录
⧗35.00mm	⧗45.00mm	25.0mm	关	关
校准		直径	删除 >	设定
0		平	关	关

第 3 操作层

测量	测量设置	LCD	配置1	配置2
TOF	测量-P1	填充 >	对话 >	日期 >
波峰	R-start	关	中文	19 04 04
读数显示	测量-P2	图形	波特率	分析模式
Sa	Sa	1	57600	0伏
放大	测量-P3	背光	打印机	蜂鸣
关	Ha %	弱	Epson	关
A扫描	测量-P4	比例	拷贝模式	评估模式
标准	R-end	测量	特殊	REF

改换操作层：

选择功能组：

选择功能：

AWS	或 *DGS	或 *DAC/JDAC
指示 >	DGS模式 >	DAC模式
83.8dB	开	关
参考	DGS参考	DACECHO
70.8dB	开	0
衰减	闸门A起点	闸门A起点
8.3dB	35.00mm	35.00mm
等级	灵敏度修 >	灵敏度修 >
4.7dB	0.0dB	0.0dB

提示：

作为基本特性的功能组 参考波 可转换为功能组 AWS。对于 USM 35X DAC，还有补充功能组 DAC/JDAC；对于 USM 35X S，提供了功能组 DAC/JDAC 和 DGS。

在功能后面的 > 符号表示双重定义。

状态符号

符号	意义
*	显示图像存储器已激活（冻结），显示图像已存储。
!	数据传输已激活，打印或遥控。
B	蓄电池指示；电量不足时显示，蓄电池必须充电。
F	TOF 设置为 波前。
P	TOF 设置为 波峰。
J	TOF 设置为 j-波前（jflank）。
T	灵敏度修正 （传输修正）功能激活
R	参考回波已记录
A	功能 工件-衰减/试块-衰减 （声衰减）激活

LED（发光二极管）

符号	意义
A	闸门报警
R	功能 抑制 （抑制）激活
D	功能 双晶 （发射 - 接收分割）激活

按键功能

按键	功能
	仪器开 / 关
	设置增益用步长
	屏幕显示存储（冻结）
	回波显示放大为全屏
	打印或传输数据
	记录测量值，保存数据
	改换操作层
	选择功能组
	选择功能

1 引言 1-1
1.1 安全提示 1-2
蓄电池 1-2
软件 1-2
故障和异常冲击 1-3
1.2 关于超声波检验的重要提示 1-3
用超声波检验设备进行测量的前提 1-3
操作员培训 1-4
检验的技术要求 1-4
检验的界限 1-5
超声波壁厚测量 1-5
检验工件材料的影响 1-5
温度变化的影响 1-6
剩余壁厚测量 1-6
缺陷的超声波评估 1-6
缺陷边界法 1-6
回波显示比较法 1-7
1.3 USM 35X 仪器系列 1-8
不同的仪器型号 1-8
特点 1-9
1.4 本说明书的用法 1-10
1.5 本说明书的编排和表示方法 1-11
注意和提示符号 1-11
列举 1-11
操作步骤 1-11
2 标准成套和附件 2-1
2.1 标准成套 2-3
2.2 推荐的附件 2-5
3 首次启动 3-1
3.1 电源 3-2
用电源装置工作 3-2
用蓄电池工作 3-3
蓄电池充电 3-5
3.2 连接探头 3-7

3.3 启动 USM 35X 3-8
开机 3-8
复位 3-8
启动屏幕上的信息行..3-8

4 操作原理..4-1
4.1 操作元件 4-2
4.2 屏幕显示 4-3
功能的显示..4-4
其他显示 4-5
4.3 按键和旋钮..4-6
功能键..4-6
开/关键 4-6
专用键..4-7
旋钮 4-8
4.4 操作方案 4-8
功能设置 4-9
4.5 重要的基本设置..4-10
选择语言 4-10
选择单位 4-11
设置日期 4-12
设置时间 4-13
4.6 显示的基本设置..4-14
选择调色板..4-14
设置亮度 4-14

5 使用 5-1
5.1 功能概览 5-2
第 1 操作层功能组 5-3
第 2 操作层功能组 5-3
第 3 操作层功能组 5-4
5.2 设置增益 5-5
规定增益的 dB 增量..5-5

5.3 调整显示范围(功能组 基本) 5-6

范围(显示范围) 5-6

声速 5-7

扫描延时(显示起点) 5-7

探头延时 5-8

5.4 调整发射器(功能组 发射) 5-9

阻尼(探头适配) 5-9

功率(强度) 5-10

双晶(发射器 - 接收器分割) 5-10

重复频率(脉冲重复频率) 5-11

5.5 调整接收器(功能组 接收) 5-11

增益微调 5-12

dB步距... 5-12

抑制 5-12

频率(频率范围) 5-13

检波 5-13

5.6 设置闸门(功能组 闸门A 和 闸门B) 5-14

闸门的任务 5-14

闸门A逻辑/闸门B逻辑 (闸门的评估逻辑) 5-15

闸门A起点/闸门B起点(闸门的起点) 5-16

闸门A宽度/闸门B宽度(闸门的宽度) 5-16

闸门A高度/闸门B高度 (闸门的响应和测量门限) 5-16

5.7 校准 USM 35X.. 5-17

校准显示范围 5-17

选择测量点... 5-17

用直探头和斜探头校准 5-18

用双元(TR分割式)探头校准 5-21

5.8 测量 5-23

一般提示 5-23

5.9 dB 差值的测量(功能组 参考波) 5-25

记录参考回波 5-26

删除参考回波 5-26

回波比较 5-27

5.10 焊缝的分类（功能组 AWS） 5-28
焊缝按 AWS 评级 5-28
5.11 计算缺陷位置（功能组 触发） 5-31
角度（入射角） 5-32
前沿（探头的 X 值） 5-32
颜色 5-33
厚度（材料厚度） 5-33
直径（检验工件的外直径） 5-33
5.12 数据保存（功能组 记忆） 5-34
存储数据组 5-35
删除数据组 5-35
删除全部数据组 5-36
调用存储的数据组 5-36
5.13 数据组管理（功能组 数据） 5-38
检验信息（存储附加信息） 5-39
预览（数据组预览） 5-41
目录（数据组目录） 5-42
设定（功能清单） 5-42
5.14 为检验任务配置 USM 35X.........................5-43
TOF（选择测量点） 5-44
放大读数显示 5-46
放大（闸门扩展） 5-48
A扫描（设置 A 扫描图） 5-48
配置测量行 5-49
设置显示 5-50
填充（回波显示模式） 5-51
VGA 5-51
图形 5-51
背光（LCD 背景亮度） 5-52
比例（配置测量行） 5-52
5.15 一般配置 5-53
对话（选择语言） 5-53
单位（选择计量单位） 5-54
波特率（发送波特率） 5-55
打印机（检验报告用打印机） 5-55
拷贝模式（COPY 键的定义） 5-55
时间/日期（设置时间和日期） 5-56

分析模式 5-57
蜂鸣 5-58
评估模式（回波评估） 5-58

5.16 有专用键的其他功能 5-59
冻结 5-59
放大回波显示 5-59
键 5-59

5.17 状态符号和 LED.......................................5-60
状态符号 5-60
LED..5-60

5.18 距离 - 幅度曲线（仅用于 USM 35X DAC 和 USM 35X S）...5-61
DAC模式（激活 DAC/TCG） 5-62
DACECHO（记录参考曲线） 5-63
灵敏度修正 5-64
间距（多 DAC 间距） 5-65
用 DAC 评估回波.....................................5-65

5.19 符合 JIS Z3060-2002 的距离 - 幅度曲线（仅用于 USM 35X DAC 和 USM 35X S） 5-67
DAC模式（激活符合 JIS 的 DAC） 5-68
DACECHO（记录参考曲线） 5-69
粗线（选择登录曲线） 5-71
灵敏度修正（灵敏度修正） 5-71
间距（多 DAC 间距） 5-72
用 DAC 评估回波.....................................5-72

5.20 按 DGS 法评估（仅限 USM 35X S） 5-74
用 DGS 测量... 5-74
DGS 法的有效性 5-76
选择 DGS 模式 5-78
DGS 测量的默认设置............................... 5-78
记录参考回波和显示 DGS 曲线................5-80
反射体的评估 5-81
传输修正 5-82
声衰减..5-83
闭锁，错误信息 5-86

6 文件处理 6-1
6.1 打印数据 6-2
准备打印机 6-2
准备 USM 35X 6-2
打印 6-3
6.2 用 UltraDOC进行文件处理 6-4

7 维护和检修 7-1
7.1 仪器的维护 7-2
7.2 蓄电池的维护 7-3
蓄电池的维护 7-3
蓄电池充电 7-3
碱性电池的处理 7-4
7.3 检修 7-5
7.4 回收 7-6
仪器概貌 7-6
须分别处理的材料 7-8
其他材料和部件 7-10
关于主设备回收的资料 7-12

8 接口和外围设备 8-1
8.1 接口 8-2
8.2 I/O 接口 8-4
LEMO-1-B 插座触点的定义 8-5
8.3 RS232 接口 8-6
Sub-D 插座触点的定义 8-6
8.4 RGB 接口 8-7
8.5 数据交换 8-8
连接打印机或 PC 机 8-8
串行通信的激活 8-8
打印数据 8-9

8.6 遥控 8-9
语法和时序 8-11
功能及其遥控代码 8-17
其他遥控代码 8-24
旋钮 / 功能键的控制代码 8-26

9 附录 9-1

9.1 功能目录 9-2
9.2 欧盟符合声明 9-7
9.3 制造商/用户服务地址 9-8
9.4 备件明细表 9-10

10 更改 10-1

11 索引 11-1

引言 1

1.1 安全提示

USM 35X 根据 2002 版 DIN EN 61010 第一部分“电工测量仪表、控制仪器和实验仪器的安全规定”设计和检验，并以安全和完好的技术状态出厂。

为了保持这种良好的状态并确保安全工作，请务必在开机使用之前阅读下述安全提示。

⚠ **注意:**

USM 35X是一种用于材料检验的仪器，不得用于医学用途以及其他目的!

USM 35X只能在工业环境中使用!

USM 35X 符合 IP 66 的防水要求。USM 35X 可以用蓄电池或电源装置驱动工作。

电源装置的电气保护级别为 II 级。

蓄电池

USM 35X 用蓄电池工作时，推荐采用锂离子蓄电池。用碱性蓄电池、镍氢或镍镉电池同样可以工作。请注意只使用我们为蓄电池驱动所推荐的产品。

锂离子蓄电池可在机内或在外部的充电器上充电。如果您要使用镍氢或镍镉电池，就必须在外部充电器上给它们充电。

一旦把电源装置接到 USM 35X 上，来自蓄电池的供电即被切断。如果装入的是锂离子蓄电池，在把仪器接上外电源后，充电过程即自动开始。关于电源请参考第 3.1 节，关于蓄电池的处理请参考第 7 章。

软件

按照当前的技术水平，软件不可能完全没有缺陷。所以，在使用任何由软件控制的检验仪器之前，必须先确认所需要的功能能够按预定的配置完美实现。

如果对您的检验设备的使用有任何疑问，请与离您最近的 GE Inspection Technologies 代理商联络。

故障和异常冲击

如果认为您现有的 USM 35X 已不能确保安全运行，即应断开仪器电源，并确认不会再意外接通。必要时取出电池。

不能确保安全运行的情况有，例如：

- 仪器受到明显损伤，
- 仪器运行不再完美无误，
- 经过在恶劣条件（例如异常的温度和 / 或特别高的湿度，或腐蚀性环境等）下的长期存放，
- 在运输中曾受到严重冲击。

1.2 关于超声波检验的重要提示

请在使用 USM 35X 之前阅读以下说明。为避免因使用不当而导致错误的检验结果，理解和遵从这些信息是很重要的。检验错误可能造成人身伤亡和财产损失。

用超声波检验设备进行测量的前提

您可在本使用说明书中获得有关使用本检验设备的基本资料。此外还有若干因素会影响测量结果。对这些因素的说明已超出本使用说明书的范围。因此，下面仅举出三项最重要的、为达到安全可靠的超声波检验所必需的条件：

- 操作员的培训
- 对检验的特殊技术要求和界限的了解
- 合适检验设备的选择。

操作员培训

超声波检验设备的操作，要求在超声波测量方法方面经过适当的培训。

这种适当的培训包括例如以下各方面的知识：

- 声波传播的理论
- 检验材料中声速的影响
- 声波在不同材料交界面上的特性
- 声波束的传播
- 检验工件中声衰减的影响，以及检验工件表面性质的影响。

缺少这些知识可能造成错误的检验结果，从而导致无法预料的后果。关于目前超声波检验人员培训的机会，以及结业时可取得的资格和证书的信息，可向您所在国内的无损检验（NDT）协会或机构（在德国为 DGZfP；在美国为 ASNT；在中国为中国无损检验学会）或者向 GE Inspection Technologies 公司索取。

检验的技术要求

每一种超声波检验都应遵守一定的检验技术要求，其中最重要的有：

- 检验范围的确定
- 合适检验方法的选择
- 对材料性质的考虑
- 记录和评估界限的确定。

主管检验工作全局的人员有责任确保操作员完全了解这些要求。对同类检验对象获得的经验是这种知识最好的来源。此外，操作员清楚而全面地了解相关的检验规程也是必不可少的。

GE Inspection Technologies 公司定期举办超声波检验领域的专业培训班。预定的举办日期可向本公司查询。

检验的界限

超声波检验获得的信息只涉及所用探头的声波束在检验工件中到达的区域。

从检验工件中经过检验的区域得到的结果，若推广用于未经检验的区域，必须十分谨慎。

在一般情况下，只有当您具备了丰富的经验，并且拥有可靠的统计数据采集方法时，才可以使用这种推广结论。

检验工件内部的分界面能够完全地反射声波束，使得更深处的缺陷和反射点检验不到。因此，确保声波束能够到达检验工件中的所有待测区域是很重要的。

超声波壁厚测量

所有超声波壁厚测量都是基于渡越时间的测量。精确的测量结果要求声速在测量物体内保持不变。钢材检验件，即使包含不同的合金成分，在大多数情况下都能满足这一条件。声速变化极小，只有在进行高精度测量时才显示重要影响。在其他材料，例如有色金属和塑料中，声速变化可能更大，从而影响到测量精度。

检验工件材料的影响

如果检验工件是非均质的，声波就有可能在检验工件的不同区域以不同的速度传播。这就必须在进行声程校准时考虑一个平均声速。这可借助一个参考试块来实现，它的声速应相当于检验工件内的平均声速。

如果预计声速有明显的变化，就应以较小的时间间隔将仪器的校准重新调整到实际的声速值。不这样做就可能导致错误的壁厚读数。

温度变化的影响

检验工件内的声速也会随着材料温度的变化而变化。如果仪器用冷的参考试块校准，而对温热的检验工件进行测量，就可能产生明显的测量误差。为了避免这种误差，可以在校准前将参考试块加热到同样的温度，也可以使用一个从数据表中查得的修正系数。

剩余壁厚测量

对内侧受到侵蚀或腐蚀的设备部件，例如各类管道、容器和反应釜等的剩余壁厚进行测量时，要求有完全合适的测量仪器，对探头的操作也要特别小心。

操作员必须知道相应的额定壁厚和可能的壁厚损耗量。

缺陷的超声波评估

在目前的检验实践中，原则上有两种不同的缺陷评估方法：

如果声束直径小于缺陷的尺寸，就可以用声束探测缺陷的边界，并从而确定缺陷的面积。

但是，如果声束直径大于缺陷的尺寸，就必须人工制造一个专门用于对比的缺陷，再将待测缺陷的最大回波响应与此人工缺陷的最大回波响应进行比较。

缺陷边界法

探头发出的声束直径越小，缺陷边界法所能确定的缺陷边界（以及缺陷面积）就越精确。可是，如果声束相对较宽，所确定的缺陷面积就可能明显地偏离实际缺陷面积。因此必须注意选择探头，使它能在缺陷所在位置处得到足够狭小的声束。

回波显示比较法

小的天然缺陷的回波通常小于人工对比缺陷——例如大小相同的圆盘形缺陷——的回波。这可能由于天然缺陷的表面粗糙度，也可能由于声束并未垂直地打在它上面这一事实。

在评估天然缺陷时，如不顾及这一点，就有低估缺陷大小的危险。

遇到诸如铸件缩孔等非常不规则或深长的缺陷时，在缺陷边界上的声散射可能非常强烈，以至根本不会产生回波。在种情况下，应选择另外的评估方法，例如利用底面回波衰减进行评估。

在检验大型部件时，缺陷回波相对于距离的灵敏度起着重要的作用。此时应注意人工对比缺陷的选择，使其“距离规律”与要评估的天然缺陷尽可能相同。

超声波在任何材料中都会衰减。在例如细晶钢材制造的零件中，这种声衰减很小，在其他材料制造的小零件中也是如此。但如果声波在材料中的行程较远，即使声衰减系数很小，也可能产生高的累积衰减。这样天然缺陷的回波就有显示过小的危险。因此，一定要估计声衰减对分析结果的影响，并根据情况将其考虑在内。

如果检验工件表面粗糙，那么一部分入射的声能就会在表面处散射而不能用于检验。这一初始声散射越大，缺陷回波的显示就越小，分析结果的误差也就越大。

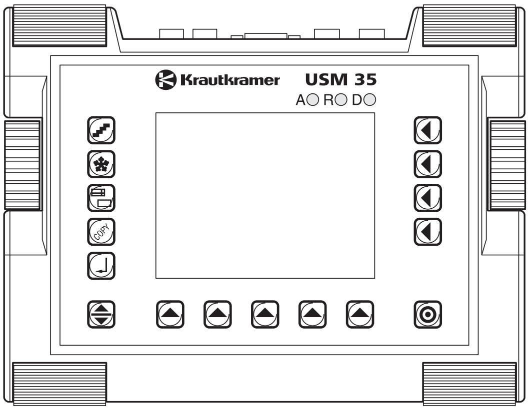
因此，计及检验工件表面特性对回波高度的影响（传输修正）是十分重要的。

1.3 USM 35X 仪器系列

USM 35X 是一种轻便的小型超声波探伤仪器，特别适用于：

- 材料缺陷的定位和评估，
- 壁厚测量，
- 检验结果的保存和文件处理。

USM 35X 的频率范围为 0.5 至 20 MHz，最大校准范围为 10 m（钢），是为大型工件和高分辨率测量而设计的。



不同的仪器型号

USM 35X 有几种型号，各为不同的用途而设计：

- **USM 35X**
  标准型，用于一般的超声波检验。
- **USM 35X DAC**
  有多种 DAC 曲线和时间校正增益（TCG），从而能够按照几乎所有的国际检验规程进行面向现场的回波幅度评估。
- **USM 35X S**
  除多种 DAC 曲线和 TCG 之外还有 DGS 评估模式。对所有窄带单元探头都存储了 DGS 曲线；既可按超过 DAC 曲线的 dB 值，也可按当量反射体大小（ERS）来进行幅度评估。
- **数据记录器选项**
  USM 35X 的所有型号都可用此选项，用于厚度读数的记录和文件处理。

特点

- 重量轻(包括锂离子蓄电池为 2.2 kg),体积小。
- 防护等级为 IP 66 的防水仪器箱。
- 使用可内部和外部充电的锂离子蓄电池,工作时间持久(> 12 小时)。
- 方便 —— 装有可作提柄使用的防滑棘盘支架。
- 可用旋钮直接调整增益和更改当前选定的功能。
- 2 个独立的闸门用于壁厚的精确测量,可从材料表面至一次回波,也可在两个底面回波之间进行测量,包括对有涂层工件进行测量,对钢材而言分辨率为 0.01 mm(上至 100 mm)。
- 闸门放大:可将闸门宽度扩展到全屏宽。
- 用 5.7 英寸 1/4 VGA-TFT 彩色屏幕显示数字化信号(320 × 240 像素,115 × 86 mm)。
- 供外接监视器用的 VGA 接口。
- 便于分辨的彩色闸门显示。
- 使用斜探头时,可在每一反射点处改变 A 扫描或背景的颜色,从而易于辨认反射的几何特性。
- 数据存储:800 个数据组,包括字母 - 数字字符说明,可通过打印机输出文件。
- 增大的校准范围:按照不同的频率范围可达 9999 mm(钢材)。
- 半自动两点校准。
- 脉冲重复频率可分 10 档变动,以避免在检验大型工件时出现幻象回波。
- 可针对所连接的探头选择频率范围。
- 信号显示模式:全波整流,正半波或负半波,以及射频。
- 可显示 4 个测量值外加一个在 A 扫描图中放大的读数,用户可自行配置。

1.4 本说明书的用法

本使用说明书适用于 USM 35X 的所有型号。功能和设置值方面的区别都已分别加以标明。

在首次使用 USM 35X 之前，务必阅读本说明书的第 1、第 3 和第 4 章。这些章节告诉您如何对仪器进行必要的准备工作，对所有按键和屏幕显示做了说明，并对操作原理做了解释。

这样您就可以避免出错，也可避免仪器出故障，还可以充分利用仪器的所有功能。

在第 10 章“更改”中您可获知本使用说明书的最新更改。这一章说明还来不及纳入说明书正文而紧急需要的更改。如果没有必要的更改，此章即为空白。

遵照 EN 12 668-1 标准的、USM 35X 系列仪器的规范 / 技术规格附录在本使用说明书后面。

数据记录器选项适用于 USM 35X 的所有型号，在本使用说明书末尾单独有一章进行描述。其中对所有调用数据记录器的功能以及容许值监视器做了说明。与此同时，基本的使用说明书则适用于所有其他的功能。

1.5 本说明书的编排和表示方法

为了方便您使用本说明书，我们对所有的操作步骤、提示等都以同样的格式表示。这有助于您迅速地查到个别的信息。

注意和提示符号

⚠ **注意：**

注意符号指出可能影响测量结果准确性的特殊情况和操作中的特殊问题。

☞ **提示：**

提示项中包含对其他章节的引用或对某一功能的特殊建议。

列举

以如下方式进行列举：

- 方案 A
- 方案 B
- ……

操作步骤

操作步骤的表达如下例所示：

– 松开底下的两个螺丝。

– 取下罩盖。

– ……

标准成套和附件　2

本章为您提供有关 USM 35X 的标准成套和现成附件的资料。

其中介绍：

- 标准成套中所包括的附件，
- 推荐的附件。

2.1 标准成套

产品代码	描述	定货号码
	成套超声波检验仪 包括：	
USM 35X	袖珍脉冲超声波探伤仪，基本型 带 LEMO-1-TRIAX 接口	36 060
	或	
	带 BNC 接口	36 061
	或	
USM 35X DAC	袖珍脉冲超声波探伤仪，DAC 型 带 LEMO-1-TRIAX 接口	36 062
	或	
	带 BNC 接口	36 063
	或	
USM 35X S	袖珍脉冲超声波探伤仪，DAC/TCG 和 DGS 评估型 带 LEMO-1-TRIAX 接口	36 064
	或	
	带 BNC 接口	36 065

产品代码	描述	定货号码
UM 30	运输箱	35 656
	交流电源 / 蓄电池充电器	102 163
	英文版使用说明书	48 001
	中文版使用说明书	48 006

2.2 推荐的附件

产品代码	描述	定货号码
	德文版使用说明书	48 002
	法文版使用说明书	48 003
	西班牙文版使用说明书	48 004
	日文版使用说明书	48 005
	英文版使用说明书	48 006
LI-ION	锂离子蓄电池 NI2020, 10.8 V, 6.6 Ah	102 208
DR36	锂离子蓄电池外部充电用的充电器	35 297
NCA 1-6	6个镍镉电池，3 Ah（可代替锂离子蓄电池）	25 810
Energy 16	镍镉或镍氢电池充电用台式快速充电器	101 729
UM 32	带背带的防护包	35 655
UD 20	PC 机电缆，25针（PC 机端），9针（仪器端）	32 291
UD 31	PC 机电缆，9针（PC 机端），9针（仪器端）	34 943
UD 30	Seiko DPU 414 打印机电缆，9针（仪器端）/ 9针（打印机端）	18 495

产品代码	描述	定货号码
UD 32	Epson LX/FX 打印机电缆，9针（仪器端）/ 25针（打印机端）	34 944
	用于USM 35X 上 UD 19-1 打印线的适配器，25/9针	16 121
	串行至并行打印机电缆（Patton Model 2029）	101 761
USB-RS	RS232 - USB 适配器电缆	35 838
UM 25	模拟电缆，8针 Lemo 插头（仪器端），一端开放	35 268
UM 31	外接监视器用的 VGA 适配器	35 653
UM 28 D	选项：数据记录器（可改装用于所有型号）	35 800
UM 200 W	USM 用的 UltraDOC 数据通信软件	35 024
U 100 W	UltraDOC	33 829
PZ-USM	符合 EN 12668-1 规定的校准合格证书	35 263
Epson LX	市电驱动的点阵式打印机，单页或连续打印纸	17 995
Seiko DPU	市电或蓄电池驱动的热敏式打印机	17 993

首次启动 3

3.1 电源

USM 35X 可用外接电源适配器或用蓄电池工作。

即使 USM 35X 内装有蓄电池,您也可以将它与交流电源连接。这时电量不足的电池会进行充电,即与仪器的运行同时进行。

用电源装置工作

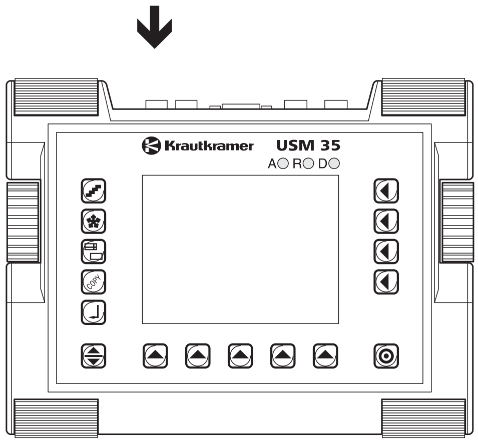
市电连接

电源装置供货时配有两条不同的电源线,分别对应于欧洲标准和美国标准。

仪器连接

通过相应的电源装置将 USM 35X 连接到市电的输出插座上。USM 35X 上的电源插座位于左上方。

– 将电源装置的 Lemo 插头推入插座,直至发出表明到位的清晰响声为止。



– 在拔出Lemo-插头时，请先退出插头上的金属外套以解除闭锁。

电源装置可自动设置到 90 V 至 240 V 之间的任一额定交流电压。

用蓄电池工作

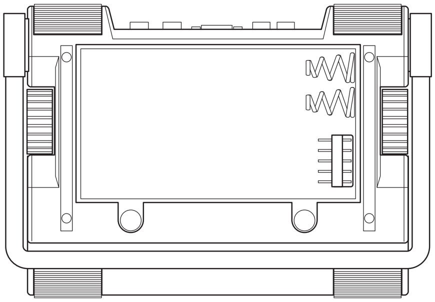
用蓄电池工作时，您可选择用一个锂离子蓄电池或者 6 节标准 2 号充电电池（镍镉，镍氢，或碱性电池）。我们建议使用锂离子蓄电池。它容量较大，从而可保证仪器有更长的工作时间。

装入蓄电池

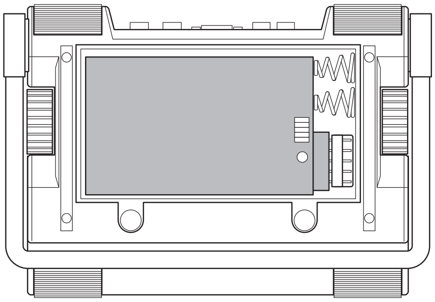
电池箱位于仪器背面；箱盖由 2 个连接螺丝固定。

– 先向下压电池箱的 2 个连接螺丝，以便将它们松开。

– 把箱盖向上拿开，在敞开的电池箱内您可在右侧看到 2 根弹簧和几个连接销。

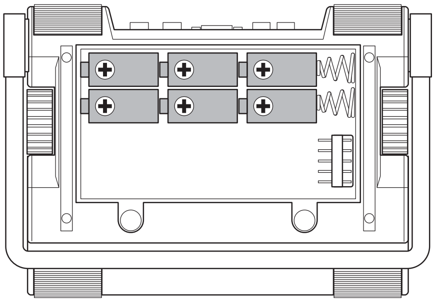


– 将蓄电池插入电池箱。此时应先把蓄电池的右侧压向电池箱内的弹簧。确认蓄电池右侧的插孔与电池箱内的连接销已相互连接。



或

– 将电池插入电池箱，确认极性正确。



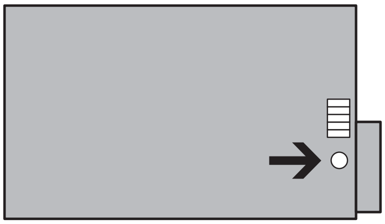
– 关闭电池箱，锁紧连接螺丝。

检查锂离子蓄电池的充电状况

锂离子蓄电池备有一个充电状况指示器。此充电状况指示器位于蓄电池的正面右方。四个 LED（发光二极管）指示蓄电池的充电程度。在把蓄电池装入仪器之前请先检查蓄电池的充电状况。

LED 点亮的数目有如下含义：

- 4 个 LED —— 蓄电池充电量 100 % 至 76 %
- 3 个 LED —— 蓄电池充电量 75 % 至 50 %
- 2 个 LED —— 蓄电池充电量 50 % 至26 %
- 1 个 LED —— 蓄电池充电量 25 % 至10 %
- 1 个 LED 闪烁 —— 蓄电池充电量 < 10 %



– 请按下蓄电池正面的 PUSH 键，四个发光二极管即显示蓄电池的充电状况。

☞ **提示：**

蓄电池即使已装入仪器的电池箱，您仍可以检查它的充电状况。

蓄电池电量指示

当蓄电池电量不足时，USM 35X 的测量行中出现一个反白显示的 **B**。

☞ **提示：**

如果蓄电池电量不足的符号出现，应立刻结束您的检验工作并更换蓄电池。如果您打算在现场进行测量，请勿忘携带替换蓄电池。

蓄电池充电

您可直接在仪器内或者使用外部充电器对锂离子蓄电池充电。对标准的 2号充电电池您必须备有外部充电器。

机内充电

要求：

- 锂离子蓄电池，定货号码 102 208
- 电源 / 充电器， 定货号码 102 163

如果蓄电池装在仪器内，您只要接上插入式电源装置，充电过程即自动开始。您可以在进行超声波检验的同时对蓄电池进行充电。

若同时进行超声波检验，充电时间为 10 小时。若仪器不用于超声波检验，充电时间则为 8 小时。此充电时间适用于 25 至 30 °C 的环境温度。请注意，在更高的温度下，蓄电池充不到满电量。

插入式电源装置上的 LED 显示可指示充电过程的状态。

绿色 LED	黄色 LED	红色 LED	状态
关	闪烁	关	未检验到电池
关	暗/明闪烁	明/暗闪烁	小流量充电
关	亮	关	第一阶段快速充电
暗/明闪烁	明/暗闪烁	关	第二阶段快速充电
亮	关	关	蓄电池已充满
关	关	明/暗闪烁	可自动恢复的温度错误
关	关	亮	永久性充电错误

外部充电

锂离子蓄电池可以使用外部充电器进行充电。我们向您推荐定货号码为 35 297 的充电器。要对单节镍镉或镍氢充电电池进行充电时，您须要用定货号码为 101 729 的台式外部充电器。

3.2 连接探头

在准备将 USM 35X 仪器投入运行时，您必须在它上面连接一个探头。每一种Krautkramer 探头都可用于 USM 35X，只要备有适用的电缆而且运行频率在适当的范围内即可。

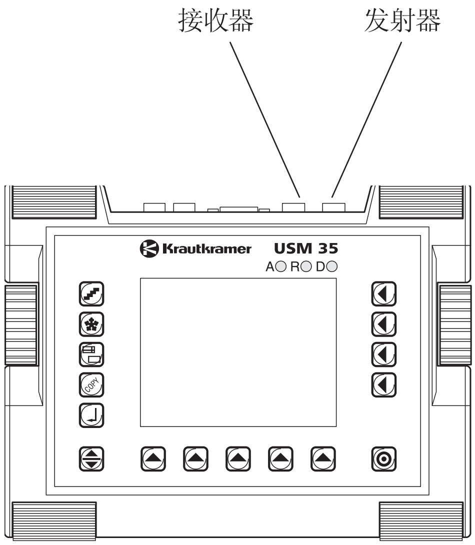
USM 35X 可配有 Lemo-1-TRIAX 或 BNC 探头接口。

探头可连接在机箱右上方的插座上。两个插座都可用来（并联）连接仅带有一个超声元件（超声波换能器）的探头。因此，随便用哪个插座都可以。

在连接一个双元（分割式）探头（含一个发射元件和一个接收元件）或连接两个探头（其中一个为发射，另一个为接收）时必须注意，发射元件应接在右面的插孔（发射器，在机箱后面，用黑圈标志），而接收元件则接于左面的插孔（接收器，用红圈标志）。

注意：

如不注意这一点，将会导致适配误差，从而可能造成显著的功率损失，甚至引起回波波型的畸变。



3.3 启动 USM 35X

开机

请按启动键 ◎ 启动 USM 35X。

此时出现 USM 35X 的启动显示；您还可以在这里看到仪器软件的当前版本。仪器先进行自检，然后转入备用模式。

所有功能值的设置以及基本设置（语言和计量单位）都与开机前相同。

基本设置

如果不能正常启动本设备，或者您想恢复出厂设置，则你需要对本设备进行“冷启动”，“冷起动”有以下两种方法：

保留已存储的资料：

– 同时按下 COPY 和 ◎ 键。

设备重新启动并回到出厂设置，同时已存储内容仍然保留。

删除已存储的资料：

⚠ **注意：**

以下操作会使所有存储资料都被删除，不能修复。

– 同时按下 ✿ 和 ◎ 键。

设备恢复到出厂设置。

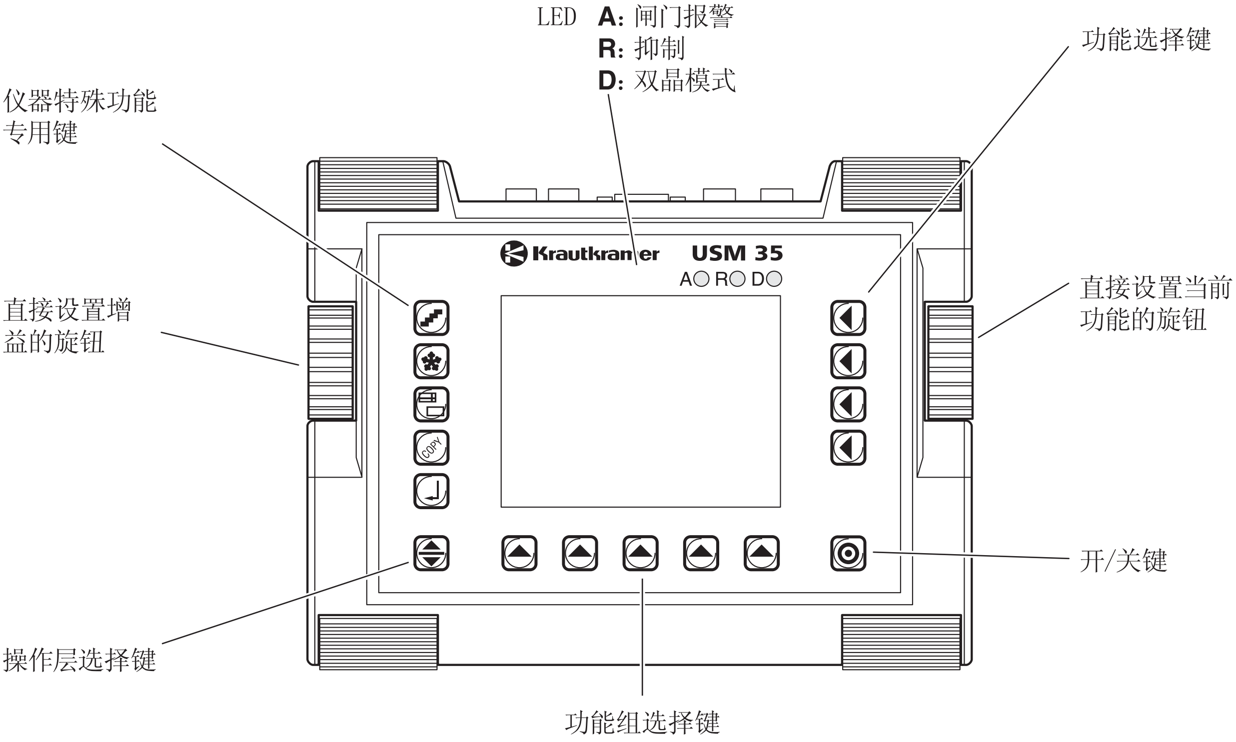
在启动界面上出现“Basic Initialization”（初始化设置）的提示，设备进入初始化状态。即设备恢复到出厂设置（默认语言设置：英语。语言设置请参见第4章节）。

启动屏幕上的信息行

您可在启动屏幕上输入两行用于提醒目的的文字 （各不大于 39 个字符）。为此请利用遥控功能（代码 I1 和 I2，请参见第 8 章）。

操作原理 4

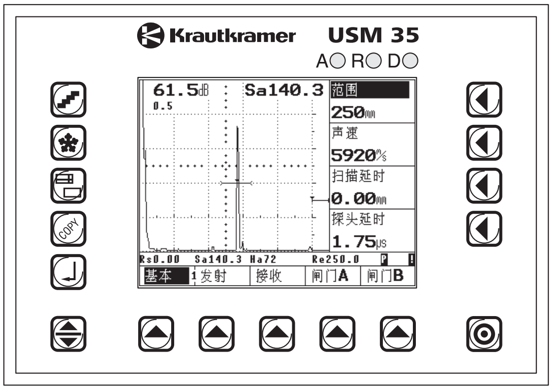
4.1 操作元件


LED A: 闸门报警
R: 抑制
D: 双晶模式
功能选择键
仪器特殊功能专用键
Krautkramer USM 35
A R D
直接设置增益的旋钮
直接设置当前功能的旋钮
COPY
开/关键
操作层选择键
功能组选择键

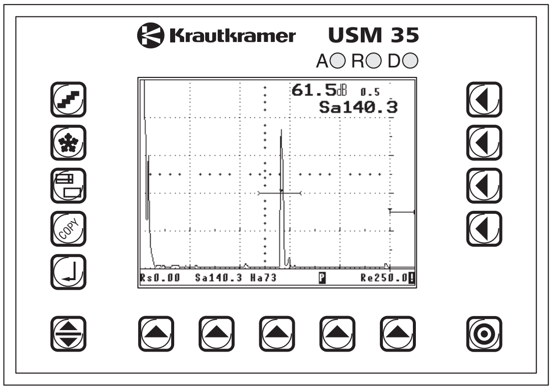
4.2 屏幕显示

USM 35X 有一数字式屏幕，用于显示：

- 正常模式的 A 扫描图



- 放大模式的 A 扫描图
  放大模式用 键激活。

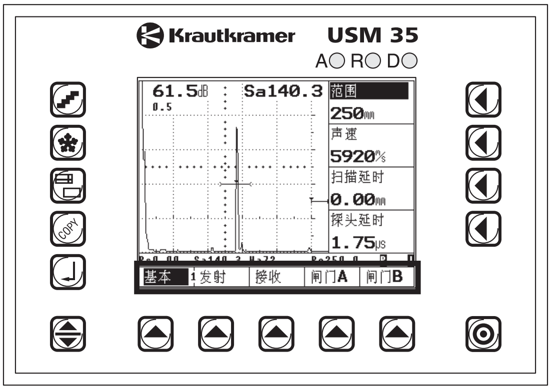


☞ **提示:**

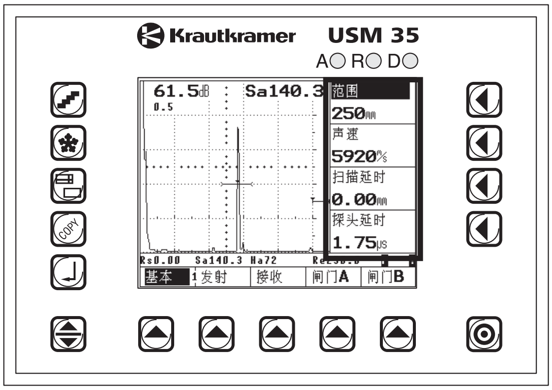
显示屏上始终会显示增益以及所调整的 dB 步长值。在放大模式下所有其他功能均被闭锁。

功能的显示

屏幕下方显示的是 5 个功能组的名称。当前选定的功能组被反白显示。

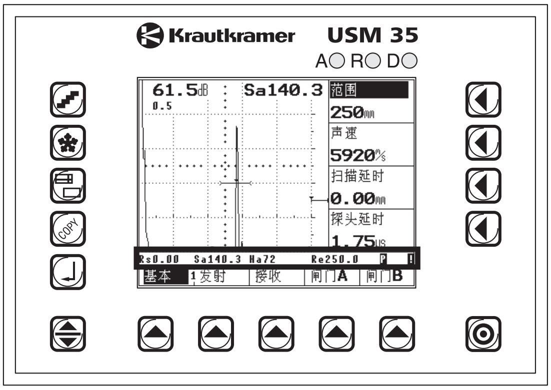


屏幕右侧 A 扫描图旁边显示的是对应功能组中的功能。在放大模式下功能显示消失。



其他显示

在屏幕显示下缘的测量行内显示设置值、测量值以及状态指示符。也可以选择在这里显示一个比例尺，从而看出回波位置的概貌。

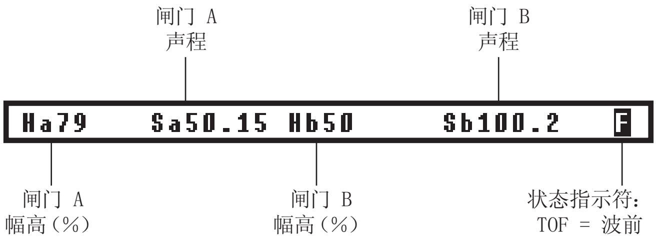


☞ **提示:**

每一测量值还可以放大显示在 A 扫描图的右上角（在功能组 **测量**，功能 **放大读数显示** 中设置）。

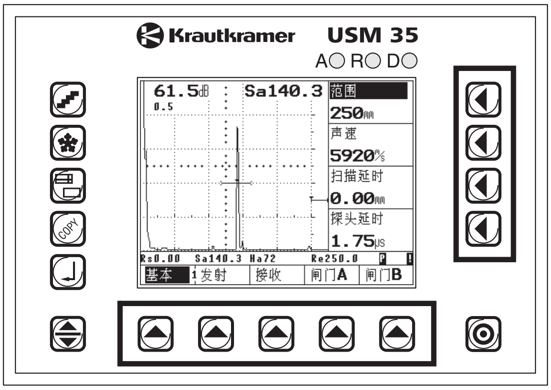
☞ **提示:**

您可根据需要在测量行的 4 个位置上配置设置值和测量值（功能组 **测量设置**）。关于此问题请参见第 5.14 节“配置测量行”。



测量行示例

4.3 按键和旋钮



功能键

用于改换操作层（下方），

用于选择功能组（下方），和

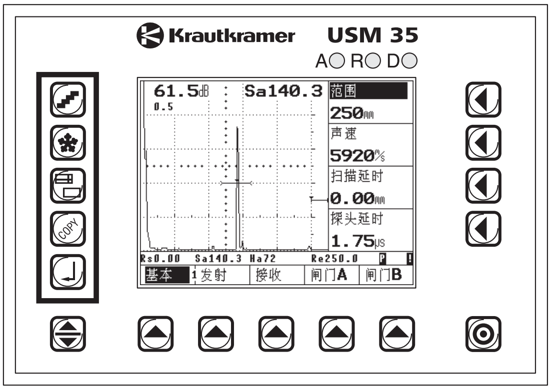
用于选择功能（右侧）。

开/关键

用于启动和关闭仪器。

专用键

用于直接激活仪器的某些个别功能：



- 选择增益设置的增量
- 冻结 A 扫描图
- 显示放大的 A 扫描图
- 传输数据
- 记录测量值并保存数据

旋钮

USM 35X 装有两个旋钮。

左侧旋钮使您可以直接设置增益；右侧旋钮用来设置当前选定的功能。

用这两个旋钮既可以步进，也可以加速设置。如果轻轻转动旋钮，它会在下一个设置档位上卡住，从而可以步进地达到需要的设置。连续地，即匀速地转动旋钮，就可将设置加快。这样您就可以快速跨越很大的设置范围。

4.4 操作方案

USM 35X 是一种易于使用的仪器。它有 3 个操作层，您可以按 键来选择不同的层。根据第一和第二功能组之间分界线上的数字，可以辨别您当前正在调用的是哪一层。

如果仪器配备了数据记录器选项，就会额外增加一个第 4 层。

每一操作层包含 5 个功能组。

第 1 操作层

基本	1 发射	接收	闸门A	闸门B

第 2 操作层

校准	2 参考波	触发	记忆	数据

第 3 操作层

测量	3 测量设	LCD	配置 1	配置 2

功能设置

在 A 扫描图下方可以看到 5 个功能组，您可以用对应的 ⏶ 键直接选定。选出的功能组被反白显示，与它对应的 4 个功能则显示在 A 扫描图的右侧。

您同样可以用对应的 ◀ 键直接选择各个功能。

双重定义的功能

某些功能有双重定义。可以通过功能名称后面的箭头（› 符号）认出这些双重定义的功能。

反复按对应的 ◀ 键就可以在两种功能之间切换。

功能的粗调和微调

对某些功能，您可以选择粗调或微调。多次按动对应的 ◀ 键，您即可在这两种调整方式之间切换。功能值的前面有一个星号表示微调。

以下功能提供了粗调和微调选择：

功能	功能组
范围	**基本**
声速	**基本**
扫描延时	**基本**
闸门A起点	**闸门A**
闸门A宽度	**闸门A**
闸门B宽度	**闸门B**
参考物-1	**校准**
参考物-2	**校准**
角度	**触发**
厚度	**触发**
直径	**触发**

有关各种调整可能性的详情，请参见第 5-5 页起的内容。

4.5 重要的基本设置

选择语言

请在功能 **对话**（功能组 **配置1**）中选择屏幕上显示功能名称所用的语言。可供选择的语言有：

- 德语
- 英语（基本设置）
- 法语
- 意大利语
- 西班牙语
- 葡萄牙语
- 荷兰语
- 瑞典语
- 斯洛文尼亚语
- 罗马尼亚语
- 芬兰语
- 捷克语
- 丹麦语
- 匈牙利语
- 克罗地亚语
- 俄语
- 斯洛伐克语
- 挪威语
- 波兰语
- 日语
- 中文
- 塞尔维亚语

提示：

可以根据用户要求添加更多种语言。

– 如有需要，转入第 3 操作层。

– 在功能组 **配置1** 中选择功能 **对话**。

☞ **提示：**

对话/单位 为双重定义功能（>符号）。反复按对应的 键可在两个功能之间切换。

– 用右侧旋钮选择需要的语言。

选择单位

在功能 **单位**（功能组 **配置1**）中，您可在 mm（毫米）和 inch（英寸）之间选择您喜欢的计量单位。

– 如有需要，转入第 3 操作层。

– 在功能组 **配置1** 中选择功能 **单位**。

☞ **提示：**

对话/单位 为双重定义功能（>符号）。反复按对应的 键可在两个功能之间切换。

– 用右侧旋钮选择需要的单位。

⚠ **注意：**

在开始用 USM 35X 工作之前，请先选定要用的计量单位。因为如果您改换计量单位，所有当前设置都会被删除而重新装载基本设置。

为了防止发生意外删除，在测量行内会显示一个安全提示。

– 如果您确定要改换计量单位，请再按一次属于功能单位的 ◀ 键。

  这时计量单位即已转换，当前数据则被删除。

– 如果您要中止此操作，请任意按另一个键。以前的设置即原样保留。

设置日期

日期是与检验结果一起保存的。您可在功能 **日期**（功能组 **配置2**）中设置日期。

⚠ **注意：**

请注意，USM 35X 仅以两位数表示年份。

您应该随时确认您设置的日期是正确的。否则检验结果就可能搞错。

– 如有需要，转入第 3 操作层。

– 在功能组 **配置2** 中选择功能 **日期**。

☞ **提示：**

日期/时间 为双重定义功能（>符号）。反复按对应的 ◀ 键可在两个功能之间切换。

– 用左侧旋钮选定您要改变的值，例如“日”。

– 用右侧旋钮改变所选定的值。

设置时间

功能 **时间**（功能组 **配置2**）用来设置当前时刻。它是与检验结果一起保存的。

⚠ **注意：**

您应该随时确认您用的时间设置是正确的。否则检验结果就可能搞错。

当冬令时向夏令时转换时，不要忘记人工调整时间。

– 如有需要，转入第 3 操作层。

– 在功能组 **配置2** 中选择功能 **时间**。

☞ **提示：**

日期/时间 为双重定义功能（>符号）。反复按对应的 ◀ 键可在两个功能之间切换。

– 用左侧旋钮选定您要改变的值，例如“小时”。

– 用右侧旋钮改变所选定的值。

4.6 显示的基本设置

USM 35X 仪器装备了一个高分辨率的彩色显示屏。您可以根据个人浏览习惯和工作环境优化显示配置。

选择调色板

使用功能 **图形**（功能组 LCD）您可以从 4 种调色板中选出一种。调色板确定所有显示图形和背景的颜色。闸门的颜色不能改变，因为它们已固定如下：

- 闸门 A —— 红色
- 闸门 B —— 绿色
- 闸门 C —— 蓝色

☞ **提示：**

所有调色板都适合在室内使用。对室外操作，我们推荐使用 3 号和 4 号调色板。

– 如有需要，转入第 3 操作层。

– 在功能组 LCD 中选择功能 **图形**。

– 用右侧旋钮选出您要用的调色板。

设置亮度

请用功能 **背光**（功能组 LCD）设置显示亮度。您可在默认亮度 **强** 和节能模式亮度 **弱** 之间进行选择。

☞ **提示：**

节能模式可以减少电流消耗，从而在用蓄电池驱动时增加运行时间。

– 如有需要，转入第 3 操作层。

– 在功能组 LCD 中选择功能 **背光**。

– 用右侧旋钮设置您想要的亮度。

使用 5

5.1 功能概览

USM 35X 的各种功能在 3 个操作层中组合构成若干功能组。

若仪器配有数据记录器选项，则有附加的第 4 操作层。

– 按 键以在各个操作层之间转换。

– 按 键以选择在此层上显示的功能组。

– 按 键以选择该键旁边显示的功能。所选定功能的设置则通过右侧旋钮进行。

随时可以通过左侧旋钮直接使用增益功能。

您可以通过按各个专用键来执行一些重要功能（开/关机，dB 步长，冻结，放大，报告打印）（参见第 4 章）。

您在折叠页中也可以找到各功能组及所包括功能的提要。

每个操作层包含 5 个功能组。根据第一和第二功能组之间分界线上的数字，您可以辨别当前正在调用的是哪一个操作层。

第 1 操作层

基本	1 发射	接收	闸门A	闸门B

第 2 操作层

校准	2 参考波	触发	记忆	数据

第 3 操作层

测量	3 测量设	LCD	配置 1	配置 2

提示：

若仪器配有数据记录器选项，则增加一个第 4 操作层。对此可参见相应的“数据记录器选项”一章。

第 1 操作层功能组

基本 您在这里可找到屏幕显示基本调整所需要的功能。

发射 在这一组中归纳了用于调整发射器的一些功能。

接收 在这一组中归纳了用于调整接收器的一些功能。

闸门A 在这一组中可找到所有用于设置闸门 A 的功能。

闸门B 在这一组中可找到所有用于设置闸门 B 的功能。

第 2 操作层功能组

校准 这一功能组向您提供了用于半自动校准的功能。

参考波 这一功能组用于测量参考回波与反射体回波之间的 dB 差值。

或

AWS 您在这里可找到所有用于按照 AWS D1.1 规程对焊缝缺陷进行分类的功能。

或

DAC 您可在此功能组中为 DAC 设置各个功能（**仅对 USM 35X DAC 和 USM 35X S**）。

或

JDAC 此功能组中的各个 DAC 功能已做了修正，以便依照 JIS（日本产业标准）Z3060-2002 进行缺陷评估（**仅对 USM 35X DAC 和 USM 35X S**）。

或

DGS 此功能组用于按照 DGS 法进行幅度评估（**仅对 USM 35X S**）。

触发 此功能组中包括的功能为使用斜探头做斜向发射时所需，用来显示反射体的（修正）投影距离和深度位置（对平面和圆弧形的检验部件）。

记忆 这些功能用于数据组的存储、装载（调用）和删除。

数据 这一组功能用于数据组管理和文件处理。

第 3 操作层功能组

测量 在本功能组中，您可确定测量点，可为 A 扫描图中的放大测量值显示以及为放大功能的设置选择一个参数，还可为 A 扫描图选择不同的设置。

测量设置 您可在这里对测量行进行配置。您可为 4 个位置各自选择一个显示。

LCD 在此功能组中您可设置 LCD（液晶显示屏）的对比度和亮度以及屏幕上的回波显示模式。

配置1 配置功能：测量单位，对话语言，打印机驱动，以及 键的定义。

配置2 其他配置功能：时间和日期，蜂鸣报警；以及不同评估模式之间的切换。

5.2 设置增益

本功能通过左侧旋钮进行操作，您可以迅速而直接地设置增益。

您可利用增益来调整需要的灵敏度，以便控制回波幅度。

– 旋转左侧旋钮来设置增益。当前增益值将显示在屏幕左上角。

规定增益的 dB 增量

您可用 键为设置增益选择一个增量。您可在 6 档中选择一个：

- 0.0 dB（闭锁）
- 0.5 dB
- 1.0 dB
- 2.0 dB
- 6.0 dB
- 6.5 至 20.0 dB

提示：

设置 0.0 dB 可将增益值锁定，以便防止设置值的意外改变。

您可使用功能组 **接收** 中的功能 **dB步距** 来确定第 6 档的步长大小。

– 按 键在 6 档之间切换。对应的步长设置会在屏幕上显示在当前增益值的下方。

5.3　调整显示范围（功能组 基本）

功能组 **基本** 使您能够对显示范围做基本的调整。必须针对被检验材料（功能 **声速**）和所用的探头（功能 **探头延时**）进行屏幕显示调整。

– 如有需要，转向第 1 操作层。

– 选择功能组 **基本**。

提示：

为了精确地调整材料声速和探头延时，请事先阅读第 5.7 节“校准 USM 35X”。

范围（显示范围）

您在 **范围** 中可以调整您测量的范围。

- 粗调：
  从 0.5 mm 至 1400（9999）mm，均匀步长
- 微调：
  上至 9,99 mm，步长 0,01 mm
  上至 99,9 mm，步长 0,1 mm
  上至 999 mm，步长 1 mm
  约 1000 mm，步长 10 mm

提示：

显示范围的调整范围取决于频率范围的设置（功能组 **接收** 中的功能 **频率**）。

频率范围	调整范围（c = 5920 m/s）
0.2 至 1 MHz	0.5 至 9999 mm/0.02″ 至 390″
0.5 至 4 MHz	0.5 至 9999 mm/0.02″ 至 390″
0.8 至 8 MHz	0.5 至 1420 mm/0.02″ 至 50″
2 至 20 MHz	0.5 至 1420 mm/0.02″ 至 50″

– 选择功能 **范围**。

– 如有需要，在粗调和微调之间切换。

– 用右侧旋钮调整所需要的值。

声速

用功能 **声速** 可以设置检验工件内的声速。您可使用 1000 和 15000 m/s 之间的声速。

- 粗调，档次（m/s）如下：

15000	9000	5000	2000
14000	8000	4000	1600
13000	7000	3250	1450
12000	6320	3130	1000
11000	6000	3000	
10000	5920	2730	

- 微调
  1000 至 15000，步长 1 m/s

⚠ **注意:**

要随时保证功能 **声速** 设置正确。USM 35X 将根据这里设置的值计算所有的范围和距离数据。

– 选择功能 **声速**。

– 如有需要，在粗调和微调之间切换。

– 用右侧旋钮调整所需要的值。

扫描延时（显示起点）

您可以在这里选择所调整显示范围（例如 250 mm）的起点，可选择检验工件的表面，也可选择检验工件截面中某一较后的点。这样您可以移动整个屏幕显示，从而也移动了显示零点。

例如，如果显示要从检验工件的表面开始，**扫描延时** 中的值必须设置为 0。

- 粗调
  -10 mm 至 1024 mm/-0.3″ 至 40″，均匀步长
- 微调
  上至 99.9 mm/9.999″，步长 0.01 mm/0.001″
  上至 1024 mm/10″，步长 0.1 mm/0.001″

– 选择功能 **扫描延时**。

– 如有需要，在粗调和微调之间切换。

– 用右侧旋钮调整显示起点的值。

探头延时

每个探头在换能元件和耦合面之间都有一段延时线。这意味着声脉冲必须首先穿越这段延时线才能进入检验工件。您可在功能 **探头延时** 中补偿探头延时线的这一影响。

☞ **提示：**

如果 **探头延时** 的值未知，请阅读第 5.7 节“校准 USM 35X”以确定此值。

– 选择功能 **探头延时**。

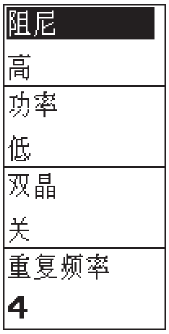
– 用右侧旋钮调整探头延时的值。

5.4 调整发射器（功能组 发射）

您可在功能组 **发射** 中找到调整发射器用的所有功能。

– 如有需要，转向第 1 操作层。

– 选择功能组 **发射**。



阻尼（探头适配）

此功能用于探头的适配。您可用它来调整探头振荡回路的阻尼，从而改变回波显示的高度、宽度和分辨率。

- **低**
  这一设置阻尼效果较低，所产生的回波较高较宽。

- **高**
  这一设置可降低回波高度，但通常也产生狭窄而分辨率较高的回波。

– 选择功能 **阻尼**。

– 用右侧旋钮设置所需要的值。

功率（强度）

用功能 **功率** 设置发射器电压。您可在两种设置之间进行选择：

- **高** —— 高电压
- **低** —— 低电压

对于强调最大灵敏度的所有检验工作，例如探察微小缺陷，建议采用设置 **高**。对于宽频带探头或者需要狭窄回波（横向分辨率更佳）时，请选择设置 **低**。

– 选择功能 **功率**。

– 用右侧旋钮选择所需要的设置。

双晶（发射器 – 接收器分割）

您可用功能 **双晶** 激活发射器 – 接收器分割。

- **关**
  单元件工作；两个探头接口插座为并联。
- **开**
  用于双元（TR，分割式）探头的双晶模式；左边的插座（红色）与放大器输入端相连接，而发射脉冲则从右边的插座（黑色）上获得。
- **穿透法**
  用于两个独立探头的透声模式；接收器连接在左边（红色），而发射器连接在右边（黑色）。

– 选择功能 **双晶**。

– 用右侧旋钮选择所需要的设置。

当 **双晶** 功能激活时，发光二极管 **D**（双晶）点亮。

重复频率（脉冲重复频率）

脉冲重复频率（PRF）指的是每秒钟内发出脉冲的次数。您可以决定，您究竟是需要可能达到的最高 PRF 值，还是一个较低的值更使您满意。您可分 10 档进行设置；第 1 档代表最低的 PRF 值。

您的工件越大，为避免幻象回波所需要的 PRF 值就越低。不过在 PRF 值较低时，A 扫描图的更新频率就比较低；所以，要对工件进行快速扫描，就需要用高值。

确定合适 PRF 值的最好方法是实验：从最高档开始减小频率值，至幻象回波不再出现为止。

– 选择功能 **重复频率**。

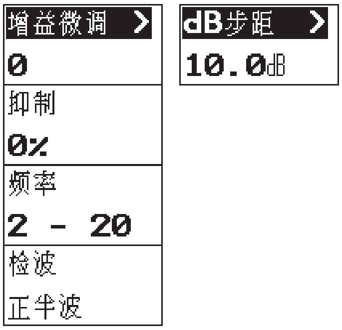
– 用右侧旋钮调整所需要的值。

5.5 调整接收器（功能组 接收）

您可在功能组 **接收** 中找到用于调整接收器的所有功能。

– 如有需要，转向第 1 操作层。

– 选择功能组 **接收**。



提示：

功能 **增益微调/dB步距** 为双重定义（带 > 符号）。反复按对应的 ◀ 键以在两个功能之间切换。

增益微调

此功能用于当前增益值的微调。微调可以在大约 4 dB 的范围内分 40 步进行。显示的增益值将不会改变。

调整范围：-10 至 +30

– 选择功能 **增益微调**。

– 用右侧旋钮微调增益值。

dB步距

此功能的作用是通过 键来设置增益改变的步长。在这里设置的值随后就作为第 6 档供您在分档改变增益时使用。您可以在设置范围内随意选值。

设置范围：6.5 至 20 dB

– 选择功能 **dB步距**。

– 用右侧旋钮设置增益步长值。

抑制

您可以借助功能 **抑制** 抑制不需要的回波显示，例如来自检验工件的结构噪声。

这一屏高百分比设置规定了可以保留并在屏幕上显示的回波的最低高度。抑制设置值不得高于任一闸门的最低门限设置（-1 %）。

注意：

请您十分谨慎地使用该功能，因为您当然可能把缺陷回波也同时抑制掉。许多检验规程明确禁止使用抑制功能。

– 选择功能 **抑制**。

– 用右侧旋钮设置所需要的百分比值。

在功能 **抑制** 激活时发光二极管 **R** 点亮。

频率（频率范围）

在本功能中，您可以按照您探头的频率来调整运行频率。

您可以在 4 种频率范围中选择一种：

- 0.2 至 1 MHz
- 0.5 至 4 MHz
- 0.8 至 8 MHz
- 2 至 20 MHz

– 选择功能 **频率**。

– 用右侧旋钮调整所需要的值。

检波

您可在功能 **检波** 中按照您的用途选择回波脉冲的检波模式。您有以下几种选项：

- **全波**
  正、负半波都显示在基线上方。
- **正半波**
  仅显示正半波。
- **负半波**
  仅显示负半波。
- **射频**
  仅适用于不大于 50 mm 的显示范围（钢）。

– 选择功能 **检波**。

– 用右侧旋钮调整所需要的设置。

5.6 设置闸门（功能组 闸门A 和 闸门B）

所有用于设置（双重）闸门的功能都安排在功能组 **闸门A** 和 **闸门B** 中。

– 如有需要，转向第 1 操作层。

– 选择功能组 **闸门A** 或 **闸门B**。

闸门A逻辑 正	闸门B逻辑 正
闸门A起点 35.00㎜	闸门B起点 85.00㎜
闸门A宽度 40.00㎜	闸门B宽度 40.00㎜
闸门A高度 40%	闸门B高度 30%

提示：

如果您拥有的仪器装备了数据记录器选项，您另外还能使用闸门 C 以及所有对应的功能。

闸门的任务

- 闸门用于监视检验工件中预计会探测到缺陷的区域。如果有一回波高于或低于此闸门，LED **A** 即发出报警信号。
- 闸门 A 和 B 是彼此独立的。闸门 A 还可以具有回波起点闸门的功能。
- 闸门可选择回波进行渡越时间或幅度的数字式测量。测量值显示在测量行上。

提示：

在某些特定条件下可能触发错误报警信号。这是由仪器操作中的某些中间状态造成的，这些中间状态发生在仪器使用时，即在改变功能参数时。**在仪器操作（设置功能）时可能出现的报警可置之不理。**

闸门的显示

为便于认定，闸门以不同的颜色显示。您不能改变闸门的颜色，因为它们已固定为：

- 闸门 A —— 红色
- 闸门 B —— 绿色
- 闸门 C —— 蓝色

闸门A逻辑/闸门B逻辑（闸门的评估逻辑）

这一功能使您能够选择触发闸门报警的方法。报警信号输出到 USM 35X 前面板上的 LED **A**。有 4 种设置可供选择：

- **关** —— 评估逻辑关闭
  报警和测量功能都被关闭。此时看不见闸门显示。
- **正** —— 重合
  若在测量范围内预定的闸门响应门限被超过，报警信号（LED **A**）点亮。
- **负** —— 反重合
  若在测量范围内预定的闸门响应门限未达到，报警信号（LED **A**）点亮。
- **A触发** —— 界面回波触发
  当闸门 A 用作回波起点闸门时（对闸门 B 设置评估逻辑）。

– 选择功能 **闸门A逻辑** 或 **闸门B逻辑**。

– 用右侧旋钮设置所需要的报警逻辑。

☞ **提示：**

闸门的报警和测量功能只在显示范围内有效。

闸门A起点/闸门B起点（闸门的起点）

可在 0 至 9999 mm/250″ 的调整范围内确定闸门 A 或 B 的起点。

– 选择功能 **闸门A起点** 或 **闸门B起点**。

– 用右侧旋钮调整所需要的设置。

闸门A宽度/闸门B宽度（闸门的宽度）

可在 0.2 至 9999 mm/0.008 至 250″ 的范围内确定闸门的宽度。

– 选择功能 **闸门A宽度** 或 **闸门B宽度**。

– 用右侧旋钮调整所需要的值。

闸门A高度/闸门B高度（闸门的响应和测量门限）

可在 10 % 至 90 % 屏高的范围内确定闸门的门限值，如此值被超过或未达到（这取决于 **闸门A逻辑/闸门B逻辑** 功能的设置）即触发 LED 报警。在 射频 模式中，可额外在 -90 % 至 -10 % 范围内设置门限。

– 选择功能 **闸门A高度** 或 **闸门B高度**。

– 用右侧旋钮设置所需要的值。

5.7 校准 USM 35X

校准显示范围

在您开始用 USM 35X 工作之前，必须先校准仪器：必须根据材料和检验工件的尺寸调整声速和显示范围，同时要考虑到探头延时。

为了安全正确地使用 USM 35X，操作员须要在超声波检验技术方面受过适当的培训。

以下您将会看到某些检验任务常用校准方法的示例。此外，USM 35X 有一种半自动校准的功能，这将在“**案例 B**：材料声速未知”中加以说明。

选择测量点

在校准过程中或在随后的评估过程中，声程的测量都取决于测量点的选择，而在 USM 35X 中测量点可以设置在 **波前**、**j-波前**、或 **波峰**。原则上最好用波峰测量，因为此时测得的距离与回波高度无关。但是，有些应用情况或是指定使用，或是由于技术原因——例如在许多使用双元（分割式）探头的检验中——而必须使用波前测量。

⚠ **注意：**

在任何情况下，在校准过程中和在随后的检验应用中测量点的设置都**必须**保持一致。否则就可能发生测量错误。

用直探头和斜探头校准

案例 A: 材料声速已知

校准过程

– 在 **声速**（功能组 **基本**）中设置已知的材料声速。

– 把探头耦合到校准试块上。

– 在 **范围**（功能组 **基本**）中设置需要的显示范围。校准回波必须能显示在屏幕上。

– 把闸门放置在某一个校准回波上，直至测量行上显示出该回波的声程。

– 此后，改变功能 **探头延时**（功能组 **基本**）的调整，直至所选定校准回波的声程在测量行上的显示值正确为止。

例：

您要通过功能组 **基本** 利用一块平放的校准试块 V1（厚 25 mm/1″）对 100 mm/5″ 的校准范围进行校准。

– 把 **范围** 设置到 100 mm/5″。

– 在 **声速** 中设置已知的材料声速 5920 m/s（233″/ms, EN 16 668-1）。

– 设置闸门，使其位于第 1 校准回波上（来自 25 mm/1″）。

– 读取测量行中的声程值。如果该值不等于 25 mm/1″，改变功能 **探头延时** 的调整，至该值到达 25 mm/1″ 为止。

这样，就对 5920 m/s（233″/ms）的材料声速，对所用探头，在100 mm/5″ 的校准范围内，完成了 USM 35X 的校准。

案例 B: 材料声速未知

对此校准案例请通过功能组 **校准** 使用 USM 35X 的半自动校准功能。

您必须将 2 个校准回波之间的距离作为默认数据输入。然后 USM 35X 即进行可信性检验，计算材料声速和探头延时，并且自动设置这些参数。

校准过程

– 在 **范围**（功能组 **基本**）中设置需要的显示范围。所选的两个校准回波必须显示在屏幕上。范围设置应使得第 2 校准回波位于屏幕的右边缘。

– 选择功能组 **校准**。

– 将两个校准回波的距离输入 **参考物-1** 和 **参考物-2**。

– 将闸门（功能 **闸门A起点**）置于第 1 校准回波上。

– 按 键记录第 1 校准回波。

– 第 1 校准回波的记录由信息 **"回波已记录"** 确认，而功能 **校准** 则指示 **1**。

– 将闸门移至第 2 校准回波。

– 按 键记录第 2 校准回波。

校准正确由信息“**校准完成**”确认。

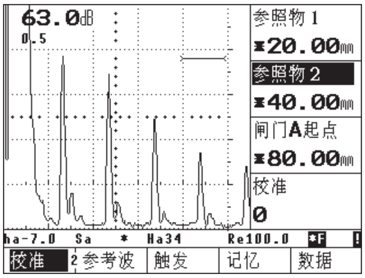
现在 USM 35X 将自动确定声速和探头延时，并相应地设置对应功能的值。功能 **校准** 的值跳回为 0。

☞ 提示：

如果仪器不能根据输入值和记录的回波进行有效的校准，将显示一个相应的错误信息。在此情况下，请检查您测量行上的数值并重复此记录校准回波的过程。

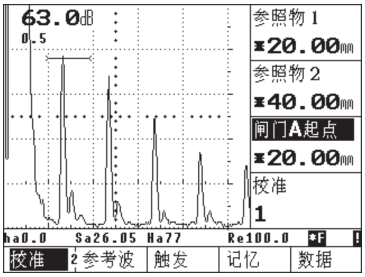
例

– 输入两条校准线的距离（厚度），其中 **参考物-1** 为 20 mm，**参考物-2** 为 40 mm。

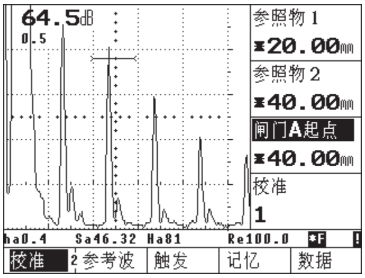


– 将闸门置于第 1 校准回波上。

– 按 ↵ 键记录第 1 校准回波。



– 将闸门置于第 2 校准回波上：



– 按 键。

第 2 回波被记录，校准得以进行，而 **校准** 功能复位归 0。有效校准得到简短的确认并宣告完成。

如果选择功能组 **基本**，您可以读到材料声速和探头延时。

用双元（TR分割式）探头校准

双元（分割式）探头特别应用于壁厚测量。使用这类探头时必须考虑到以下特点：

回波边缘

大多数双元（分割式）探头都有一个屋顶角（两个换能元件均斜对检验表面）。这在声束前沿（声音进入材料处）和在底面反射处都会引起波型转换，从而可能造成十分杂乱的回波。

迂回误差

双元（分割式）探头会从发射器经过底面反射再到接收器而形成一种 V 形声程。这种所谓的“迂回误差”会影响测量精度。因此您应为校准选择两种壁厚，它们应能包括预期的壁厚测量范围。用这种方法迂回误差可以得到最大程度的修正。

偏高的材料声速

由于迂回误差，校准时得出的声速比被测材料的声速要高，特别是在小厚度时。这是双元（分割式）探头的典型现象，即用于对迂回误差进行补偿。

对于小壁厚，上述效应会导致回波幅度的下降，在壁厚小于 2 mm/0.08″ 时必须特别加以考虑。

校准需要一种有不同壁厚的台阶形参考试块。选择的各个壁厚必须能包括预期的测量值。

校准过程：

用双元（分割式）探头校准时，我们推荐使用半自动校准功能。

– 设置需要的检验范围。
– 增加探头延时（**探头延时**），直至两条校准线都显示在检验范围内。
– 按照所用探头和检验任务设置发射器和接收器的功能。
– 将功能 **TOF**（功能组 **测量**）设置为 **波前**。
– 将增益调整到使最高的回波达到接近全屏的高度。
– 将闸门门限设置到为在回波边缘处测量声程所需要的高度。
– 选择功能组 **校准**。
– 在 **参考物-1** 和 **参考物-2** 中输入两个校准回波的距离。
– 将闸门（功能 **闸门A起点**）置于第 1 校准回波上。
– 按 ⏎ 键记录第 1 校准回波。
– 将探头耦合在包含第 2 校准线的校准试块上，并将高度设置到与第 1 校准回波大约一样高。
– 将闸门移至第 2 校准回波。

– 按 [↵] 键记录第 2 校准回波。

正确校准由信息“**校准完成**”所确认。材料声速和探头延时得以设置。**校准** 功能的值返回为 0。

– 如有需要，在一条或多条已知的校准线上检查校准情况，例如采用 VW 台阶形试块。

☞ **提示：**

一定要记住，当功能 TOF 设置为 **波前** 时，测量值是在闸门和回波边缘的交点处确定的。因此，正确设置回波高度和闸门门限，是精确校准和测量的决定性因素！

使用双元（分割式）探头时，大多不能用 **波峰** 模式进行校准或测量。因为回波经常非常宽而杂乱，在这种情况下往往找不到一个清晰的波峰。

5.8 测量

一般提示

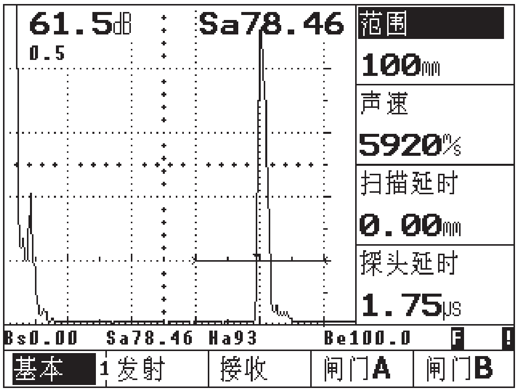
请在使用 USM 35X 进行测量时注意以下的提示：

- 测量的前提是仪器的正确校准（声速，探头延时）。
- 所有幅度测量都是在闸门内最高的或第 1 个信号处进行的。
- 所有距离测量都是在闸门与第 1 回波前缘的交点处（TOF = **波前** 或 **j-波前** 时），或是在最高回波的波峰处（TOF = **波峰** 时）进行的。
- 如果回波幅度不超过屏高的 5 %，所有的声程和幅度测量都会被抑制掉。这样，由仪器的背景噪声所引起的快速变动的随机测量就可以避免。

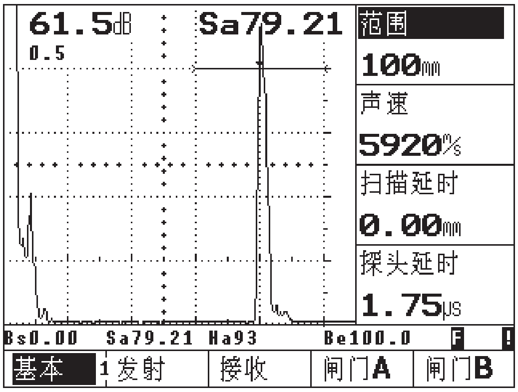
下面的例子说明距离测量取决于回波波形，即取决于闸门门限的高度及随之选定的与信号的交点。

提示:

幅度测量点在相应的闸门横线上用一个向上的小三角形标志。距离测量点用一个向下的小三角形标志。



闸门门限设在 20 %
测得声程: 24.44 mm



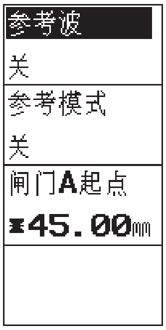
闸门门限设在 80 %
测得声程: 24.91 mm

5.9 dB 差值的测量（功能组 参考波）

您可以利用一些参考回波来评估反射体的回波。功能组 **参考波** 向您提供了所有对反射体回波和参考回波进行回波比较的功能。

– 如有需要，转向第 2 操作层。

– 选择功能组 **参考波**。



☞ **提示：**

根据功能 **评估模式**（功能组 **配置2**）的设置，在此处也可能显示 **AWS**，**DAC**，**JDAC**，或 **DGS** 中的一个。又请参考第 5.15 节“一般配置”。

您会看到下列功能：

参考波 存储或删除参考回波

参考模式 激活 dB 差值的测量

闸门A起点 确定闸门 A 的位置

这些功能将按照您工作中用到它们的顺序加以说明。

记录参考回波

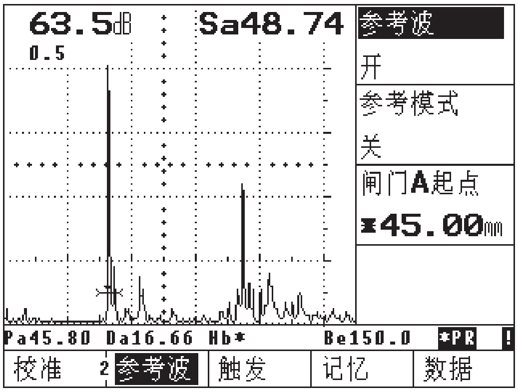
使用 dB 差值测量之前，您必须先记录一个参考回波。

⚠ **注意：**

记录参考回波时，在确认相应警告信息之后先前存储的参考回波将被覆盖。

– 按照检验规程移动探头使参考回波达到最高。
– 用功能 **闸门A起点** 将闸门 A 置于参考回波之上。
– 选择功能 **参考波**。
– 向上旋转右侧旋钮，以将闸门 A 中的回波存储为参考回波。
– 如有需要，确认警告信息，以便将先前存储的参考回波覆盖。

  参考回波现已记录。测量行中会显示一个反白的 **R**。



删除参考回波

您可以将存储的参考回波删除。

– 选择功能 **参考波**。
– 向下旋转右侧旋钮以删除参考回波。
– 如有需要，确认警告信息以将存储的参考回波删除。

回波比较

您可将任意选择的反射体的回波与参考回波进行对比。显示结果就是两个回波的 dB 差值。

☞ **提示：**

dB 差值与任何可能的增益变化无关。

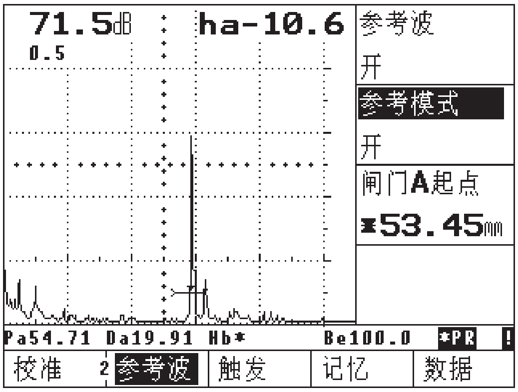
– 选择 Ha dB 或 Hb dB 作为测量值。

– 将闸门 A 置于回波上。

– 选择功能 **参考模式**。

– 用右侧旋钮将此功能激活。

现在参考回波与反射体回波的 dB 差值即显示为测量值。

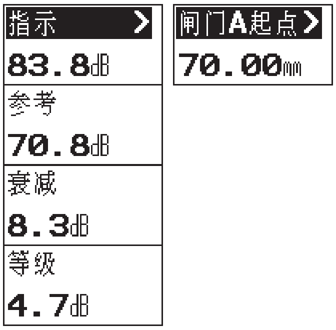


5.10 焊缝的分类（功能组 AWS）

您可以根据 AWS D1.1 规程对焊缝缺陷评级。您可在功能组 **AWS** 中找到相应的功能。

– 如有需要，转向第 2 操作层。

– 选择功能组 **AWS**。



☞ **提示：**

功能 **指示/闸门A起点** 为双重定义。反复按对应的 ◄ 键以在两个功能之间切换。

☞ **提示：**

根据功能 **评估模式**（功能组 **配置2**）的设置情况，在此位置上也可能显示功能组 **参考波**，**DAC**，**JDAC** 和 **DGS** 中的一个。又请参见第 5.15 节“一般配置”。

焊缝按 AWS 评级

按 AWS 规程为焊缝缺陷评级，是基于对信号幅度的评估。在此过程中，要将缺陷回波的幅度与一已知参考反射体的回波幅度进行对比。此外，还考虑到工件中的声衰减。结果是一个 dB 值，称为缺陷等级。缺陷等级 D 按以下公式计算：

D = A - B - C

其中

- **A = 指示（dB）**
  最大缺陷回波在 50 %（±5 %）回波高度时的绝对仪器增益。

- **B = 参考（dB）**
  最大参考回波（参考试块 1 的 1.5 mm 横孔）在 50 %（±5 %）回波高度时的绝对仪器增益。

- **C = 衰减（dB）**
  此值按以下公式计算：C = 0.079（s - 25.4）dB。其中 s = 缺陷回波的声程（mm）。

  这一声衰减修正是自动计算的，而由仪器显示出来。声程小于或等于 25.4 mm（1 inch）时，此值设置为零。

- **D = D 1.1 等级（dB）**
  此即按 AWS 评估的结果。评估是在 USM 35X 中按照以上公式进行的。

提示：

在按 AWS 评级之前，要确认用于该特定检验的所有仪器选项均已经过校准。

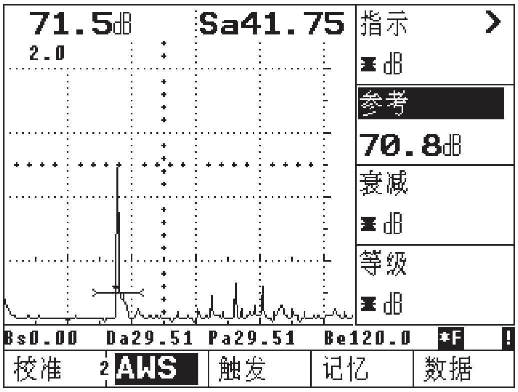
请注意，移动探头使之达到最高的回波幅度应处于 45 % 和 55 % 屏高之间。用其他幅度是不能进行评级的。

– 施用耦合剂，将探头耦合到参考试块 1 上。移动探头使来自 1.5 mm 横孔的回波成为最高。

– 选择功能 **闸门A起点**，将闸门 A 置于参考回波上。

– 改变增益值至参考回波显示为 50 % 屏高。

– 选择功能 **参考**，确认此选择以保存参考增益。



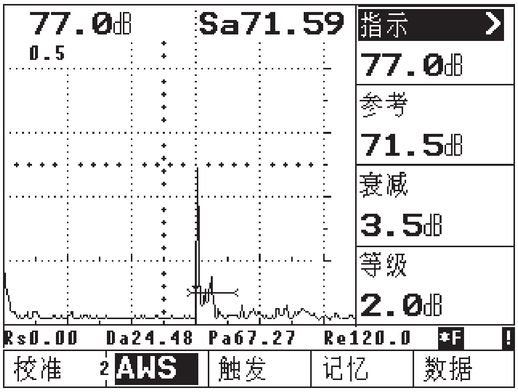
– 将探头耦合于检验工件以评估缺陷回波。

– 选择功能 **闸门A起点**，将闸门 A 置于缺陷回波上。

– 改变增益值至缺陷回波显示为 50 % 屏高。

– 转向功能组 **AWS**。

– 用功能 **指示** 保存当前增益。当前增益保存完毕。
USM 35X 将自动确定变量 C 和 D 的值。然后您可以用 AWS 的相应规定对等级 D 进行评估。

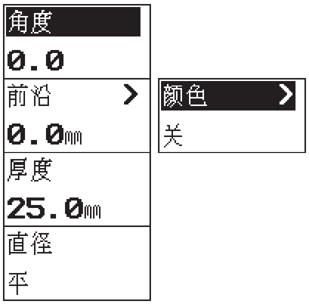


5.11 计算缺陷位置（功能组 触发）

使用斜探头时，您可在功能组 **触发** 中找到用于设置缺陷位置计算的功能。

– 如有需要，转向第 2 操作层。

– 选择功能组 触发。



提示：

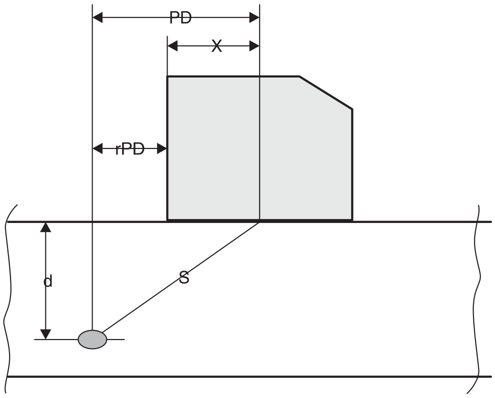
功能 **前沿/颜色** 为双重定义。反复按对应的 ◀ 键以在两个功能之间切换。

触发 组中的功能除声程 (S) 之外还能够自动计算缺陷的（修正）投影距离和真实深度，并且在测量行中用数字加以显示。

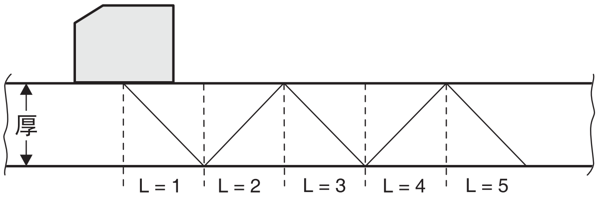
- **投影距离 PD：**
  探头前沿（声波出口点）至缺陷位置的距离在表面上的投影。

- **修正投影距离 rPD：**
  探头前端面至缺陷位置的距离在表面上的投影。

- **深度 d：**
  缺陷位置至表面的距离。



使用斜探头时，仪器可补充计算至下一反射点的声程截距（或所谓半跨距） L。此声程截距或半跨距可显示为测量值 La、Lb 或 Lc。



角度（入射角）

角度 功能使您能够对所用的材料调整探头入射角。自动计算缺陷位置时要用到这一数值。

调整范围：0° 至 90°

– 选择 **角度** 功能。

– 用右侧旋钮选择需要的设置。

前沿（探头的 X 值）

功能 **前沿** 使您能设置所用探头的 X 值（探头前端面与探头前沿/声波出口点之间的距离）。自动计算修正投影距离时要用到这一数值。

调整范围：0 至 100 mm/0 至 40″

– 选择功能 **前沿**。

– 用右侧旋钮设置需要的值。

颜色

为查找方便，仪器可以用不同的方式显示声程截距或半跨距。有两种显示模式可供您选择：

- **1** —— A 扫描图中用不同的颜色显示每一个半跨距。
  - 半跨距 1 为紫红色
  - 半跨距 2 为蓝色
  - 半跨距 3 为紫红色
- **2** —— 半跨距显示为背景阴影。
- **关** —— 半跨距不显示。

– 选择功能 **颜色**。

– 用右侧旋钮设置需要的模式。

厚度（材料厚度）

用 **厚度** 功能设置材料的壁厚。自动计算真实深度时要用到这一数值。

调整范围：1 至 1000 mm/0.05 至 400″

– 选择 **厚度** 功能。

– 用右侧旋钮设置需要的值。

直径（检验工件的外直径）

在圆弧表面上检验，例如纵向检验焊接管道时，您要用到 **直径** 功能。为使 USM 35X 能够对（修正）投影距离和深度进行相应的修正，您要在这一功能中输入您所用检验工件的外直径。

如果您打算对平板形试件进行缺陷位置计算，**直径** 功能应设置为 **平**（平面）。

调整范围：

- 10 至 2000 mm/0.4 至 800″
- 平

– 选择 **直径** 功能。

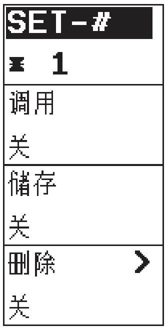
– 用右侧旋钮设置需要的值。

5.12 数据保存（功能组 记忆）

在功能组 **记忆** 中您可找到用于存储、调用和删除整个数据组的所有功能。

– 如有需要，转向第 2 操作层。

– 选择功能组 **记忆**。



一个数据组包括所有的仪器设置以及 A 扫描图。这表明，只要您调用一个已存储的数据组，仪器就会重新设置到与该数据组存储时相同的状态。这使您的每项检验都可重复进行。

您可找到下列功能：

SET-# 选择一个数据组编号

调用 调用已存储的数据组

储存 存储数据组

删除 删除数据组

以下按照您在工作时使用的顺序对这些功能进行说明。

存储数据组

您可将您的当前设置储存到一个数据组中。

– 选择功能 SET-#。

– 用右侧旋钮选择您打算保存的当前数据组的编号（1 至 800）。

– 选择功能 **储存**。

– 用右侧旋钮设置为 **开**。

USM 35X 即存储当前数据组。存储过程完成后，功能 **储存** 自动复位为 **关**。

提示：

所选数据组编号前如标有星号（*），表明该数据组已被占用。已占用的数据组不能复盖；可选择另一个空闲的数据组，或者先删除该占用的数据组。为防止丢失数据，例如在软件升级时，您应将数据组保存在一台 PC 机中。

信息表（检验信息）中所有激活的项目都会自动配置到被存储的数据组中（见第 5.13 节“数据组管理”）。

删除数据组

已占用的数据组在数据组编号前标有星号（*）。如果不再需要这些数据组，您可将其删除。

– 选择功能 SET-#。

– 用右侧旋钮设置您要删除的数据组的编号。

– 选择功能 **删除**。

– 用右侧旋钮将其设置为 **开**。测量行会显示提示：“**删除数据？**”

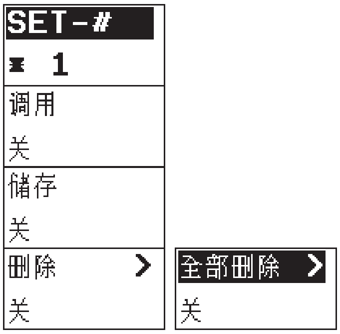
– 再次按对应的 ◀ 键予以确认（按任何其他键会中断该过程）。

数据组现已删除；数据组编号前的星号标记消失。功能 **删除** 自动复位为 **关**。

删除全部数据组

如果您不再需要，可将全部数据组删除。

– 选择功能 **全部删除**。



☞ **提示：**

功能 **删除/全部删除** 为双重定义。反复按对应的 ◀ 键以在两个功能之间切换。

– 用右侧旋钮将其设置为 **开**。测量行会提示：**“删除所有数据？”**

– 再次按 ◀ 键加以确认（按任何其他键会中断该过程）。

全部数据组现已删除。功能 **全部删除** 自动复位为 **关**。

调用存储的数据组

您可以调用一个已存储的数据组；您的仪器将获得当初设置的全部与检验相关的技术特性。存储的 A 扫描图以冻结状态显示。

⚠ **注意：**

如果一个存储的数据组已调入，仪器的当前设置会丢失。如有需要，在装载一个保存的数据组之前，先把仪器的当前设置存储到一个新的数据组内。

– 选择功能 SET-#。

– 用右侧旋钮选择您要调用的数据组编号。

– 选择功能 **调用**。

– 用右侧旋钮将其设置为 **开**。测量行会提示：**“调用数据？”**

– 再次按对应的 ◀ 键予以确认（按任何其他键会中断该过程）。

数据组现已装入，而当前设置被复盖。在装载过程完成之后，功能 **调用** 自动复位为 **关**。

☞ **提示：**

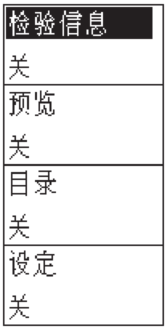
在重新调入的 A 扫描图中，可移动闸门检查回波。但由于评估是在冻结的 A 扫描图中进行的，测量分辨率仅为所调整校准范围的 0.5 %。

5.13 数据组管理（功能组 数据）

USM 35X 提供若干综合性功能以便于数据组的管理。

– 如有需要，转入第 2 操作层。

– 选择功能组 **数据**。



功能组 **数据** 中的功能使您能方便地管理 USM 35X 中存储的数据组。

下列功能可供使用：

检验信息 您可在每一数据组中保存大量的附加信息，例如关于检验工件或关于所探测缺陷的数据，或是注解。

预览 在此数据组预览中，您可看到每个数据组的 A 扫描图、数据组名称和保存日期。

目录 此功能使您能显示一份所有存储数据组的清单，其中包括相应的数据组名称。

设定 您在这里可看到一份包含当前数据组所有设置的功能清单。

检验信息（存储附加信息）

对每一数据组，您可以保存一些附加信息，以帮助您方便地管理数据组。为此目的有 9 个数据区供您使用。

在下列数据区中，您可输入最多 24 个字母 - 数字字符：

数据名　数据组名称

工件　检验工件说明

缺陷指示　缺陷指示

操作者　检验人员姓名

表面状态　表面质量

评论　注解

您可在下列数据区中输入数值：

缺陷长度　缺陷长度

X-坐标　位置的 x 坐标

Y-坐标　位置的 y 坐标

您可以

- 将当前设置（连同编好的附加信息）保存于一个新的空白数据组编号中（类似于功能组 **记忆** 中的功能 **储存**），
- 对已存储的数据组事后输入和保存附加信息，
- 覆盖一数据组已保存的附加信息。

– 用右侧旋钮选择和激活功能 **检验信息**。现在表格显示的是为当前选定的数据组保存的附加信息。

– 用 ▲（**信息3**）和 ◀ 键选择数据区 SET-#。

– 用右侧旋钮浏览其他数据组的附加信息，需要时加以编辑。

☞ **提示：**

已占用数据组的所有数据都会显示出来。已占用数据组在其编号前面标有星号（*）。如果您选了一个空白数据组，先前显示的数据区内容会自动转移过来。不过，数值区 **缺陷长度**，**X-坐标** 和 **Y-坐标** 中的数据会被删除。这表明，在需要连续保存结果的检验应用中您只须编辑数值区的内容。所有字符区数据都会自动转移，但需要时也可以编辑。

缺陷指示 BEA	工件 LOT E93	SET-# 1
缺陷长度 0.0mm	操作者 ALAN BAKER	数据名 W/B56-F
X-坐标 154.4mm	表面状态 CLEAN	调用 关
Y-坐标 81.7mm	评论 OK	附加信息 关

信息 1	信息 2	信息 3

编辑附加信息

您可以编辑附加信息的所有项目。

注意：

只要上表中经过编辑的数据尚未存储，以前的内容仍然有效。例如当您尚未选择一个新数据组编号时，要记住：当前数据组所做的更改都会丢失！

– 选择需要的数据区。

– 用左侧旋钮寻找需要的字符位置。

– 用右侧旋钮为该位置选择字符。在 **缺陷长度，X-坐标** 和 **Y-坐标** 中您只须用右侧旋钮输入数值。

提示：

数据区 **SET-#** 不能编辑。这里显示的是当前数据组的编号。

存储附加信息

注意：

如果您已对现有附加信息做了编辑，当数据存储时先前的所有附加信息均被覆盖。

– 选择数据区 **存储附加信息**。

– 用右侧旋钮设置此功能为 **开**。当前显示的各区数据现已被存储。数据存储完了时功能 **存储附加信息** 自动复位为 **关**。

– 如有需要，按 、 或 中的一个键以返回 A 扫描图而**不存储**数据。

提示：

对于先前空白的数据组，仪器的所有设置和当前的 A 扫描图，都会与编辑的数据区数据同时存储起来。而对于先前已占用的数据组，则只存储编辑的数据区数据。先前存储的仪器设置和 A 扫描图则保持不动。

预览（数据组预览）

此功能使您能浏览所有已存储数据组的 A 扫描图。

– 选择 **预览** 功能。

– 用右侧旋钮将此功能设置为 **开**。第一个数据组的 A 扫描图和名称会显示出来。

浏览其他数据组：

– 选择 **SET-#** 功能。

– 用右侧旋钮选择所需数据组的编号。

– 选择 **调用** 功能。

– 用右侧旋钮将此功能设置为 **开**。所选数据组会显示出来。

– 如有需要，用对应的 键加以确认。

– 如有需要，按 、 或 中的一个键以返回当前激活的 A 扫描图。

目录（数据组目录）

此功能使您能浏览所有已存储的数据组，包括它们的名称和编号。

– 选择 **目录** 功能。

– 用右侧旋钮设置此功能为 **开**。

  已存储数据组的目录清单（数据组编号和名称）即显示出来。一次显示 12 个数据组。已占用的数据组标有一个星号（*）。

– 旋转右侧旋钮显示另外的数据组。清单每次总是前进一行。

– 如有需要，按 、 或 键中的一个以返回当前激活的 A 扫描图。

设定（功能清单）

此功能使您能够浏览当前数据组全部已设置的功能。

– 选择 **设定** 功能。

– 用右侧旋钮将此功能设置为 **开**。当前设置的功能即显示出来。

– 旋转右侧旋钮显示其他行。清单每次前进一行。

– 如有需要，按 、 或 键中的一个以返回当前激活的 A 扫描图。

5.14 为检验任务配置 USM 35X

除了为仪器运行所做的基本配置之外，您必须针对校准和检验任务来配置USM 35X。您可在功能组 **测量**，**测量设置** 和 **LCD** 中找到相应的功能。

此外，您必须核对当前时间和日期，需要时加以调整，以便将其与检验结果正确地存储在一起。请查阅功能组 **配置1** 和 **配置2** 中更多的用于仪器一般设置的功能（参看第 5.15 节“一般配置”）。

– 如有需要，转向第 3 操作层。

– 选择功能组 **测量**。

TOF（选择测量点）

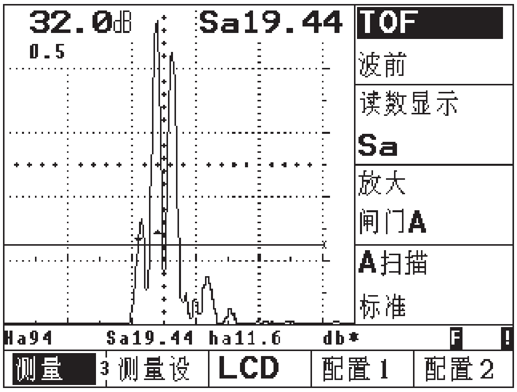
在校准过程中，或在随后的回波评估过程中，声程的测量依赖于所选择的测量点。在 USM 35X 中测量点既可调整到 **波前**，也可调整到 **波峰** 或 **j-波前**。

幅度测量点在对应的闸门横线上用一个向上的小三角形标识。距离测量点则用一个向下的小三角形标识。

提示：

功能 DAC，TCG 或 JISDAC 激活时，您可将 TOF 模式从波峰改变为波前。

当调整为 **波前** 或 **j-波前** 时，声程测量在监视闸门与闸门中“第 1 个” 回波上升边缘的交点处进行。



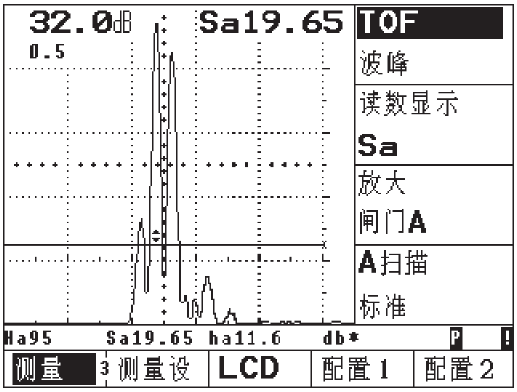
测得声程：19.44 mm
幅度：94 %

注意：

闸门中的最高回波并不一定就是对它进行声程测量的那个回波。这就会导致错误的回波评估！

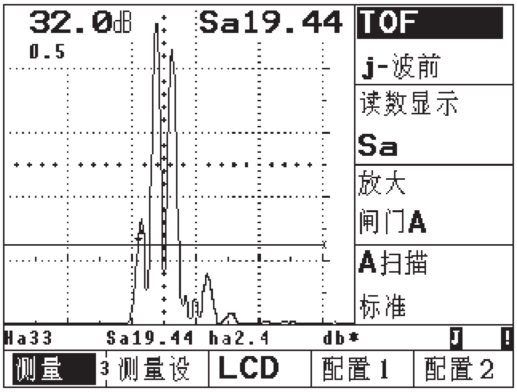
为辨别测量点和避免误判，每一闸门设有两个指示符。第一个是向下的三角形，指示声程（距离）的测量位置；而向上的三角形则标志幅度的测量位置。

TOF 模式为 **波峰** 时，声程和幅度测量都在闸门内“最高”回波的最高点处进行。



测得声程：19.65 mm
幅度：95 %

TOF 模式为 **j-波前** 时，声程测量在监视闸门与闸门内第 1 个回波前沿的交点处进行。幅度则在闸门内“第 1 个”回波的最高点处测量，而不管闸门内是否还有更高的回波。



测得声程：19.44 mm
幅度：33 %

原则上最好用波峰测量，因为此时测得的距离不依赖于回波的高度。但是，对有些应用场合，或是指定，或是由于技术原因而必须用波前测量，例如许多用双元（分割式）探头进行检验的情况。

⚠ **注意：**

在任何情况下，在校准过程中和在随后的检验应用中测量点的设置都**必须**保持一致。否则就可能发生测量错误。

– 选择 TOF 功能。

– 用右侧旋钮选择需要的设置。

放大读数显示

您可以选出一个读数放大显示在 A 扫描图上。下列读数可选作放大显示（第二列是测量行中的读数指示符）：

Sa	Sa	闸门 A 的声程
Sb	Sb	闸门 B 的声程
Sb-a	ba	单次测量的声程差值：闸门 B – 闸门 A
Ha %	Ha	以 % 屏高表示的闸门 A 回波高度
Hb %	Hb	以 % 屏高表示的闸门 B 回波高度
Ha dB	ha	以 dB 表示的闸门 A 回波高度
Hb dB	hb	以 dB 表示的闸门 B 回波高度
R-start	Rs	范围起点
R-end	Re	范围终点
La	La	闸门 A 中的半跨距数
Lb	Lb	闸门 B 中的半跨距数
Lc	Lc	闸门 C 中的半跨距数

仅用于位置计算：

Da	Da	闸门 A 深度
Db	Db	闸门 B 深度
Pa	Pa	闸门 A 投影距离

Pb **Pb** 闸门 B 投影距离

Ra **Ra** 闸门 A 修正投影距离

Rb **Rb** 闸门 B 修正投影距离

仅用于 DGS：

ERS **ER** 当量反射体大小

Gt dB **Gt** DGS 检验灵敏度

Gr dB **Gr** DGS 参考增益（=参考回波在 80 % 屏高时的仪器增益）

仅用于 DGS 和 DAC：

Ha %crv **Ca** 闸门 A 中回波相对于曲线的高度（%）

Hb %crv **Cb** 闸门 B 中回波相对于曲线的高度（%）

DGS-Crv **Dc** DGS 曲线的直径

等级 **cl** 依照 JIS Z3060-2002 的缺陷等级

DAC dB **db** DAC 增益相对于参考增益改变的 dB 值（=DAC 回波在 80 % 屏高时的仪器增益）

通用：

报警 **Al** 报警触发闸门的选择：闸门 A、B 或 A+B

提示：

如您使用了数据记录器选项，现有数值之外还添加了闸门 C 各值以及少数特殊数值，见“数据记录器选项”一章。

– 选择功能 **放大读数显示**。

– 用右侧旋钮选择需要放大显示的参数。

提示：

对显示在 A 扫描图下方 4 个相应位置上的读数，您可以做同样的配置。参看“配置测量行”。

放大（闸门扩展）

设置 **放大** 功能可使闸门扩展到全屏宽。您可以选择要用此放大功能的闸门。

– 选择功能 **放大**。

– 如果您想把闸门 A 或 B 的范围扩展到整个显示范围，请用右侧旋钮将此功能设置到 **闸门A** 或 **闸门B**。

A扫描（设置 A 扫描图）

此功能为您设置 A 扫描图提供几种选择：

- **标准**
  正常 A 扫描设置。按 ❀ 键可实现静态冻结。

- **对比**（A 扫描比较）
  您可将当前回波显示与一个存储回波比较。上次用 ❀ 键存储的图像—— 不管是来自此次应用还是来自已存储的数据组——会以虚线形式显示在背景上。

☞ **提示：**

请阅读第 5.12 节了解如何调用存储的数据组。因为存储的数据组显示的 A 扫描图是冻结的，所以请先按 ❀ 键。

- **包络**（回波动态特性）
  在 A 扫描之外还以虚线形式显示回波包络线。

- **闸门B峰值**（最大显示）
  您可用此功能记录和编辑（需要时还可保存）通过移动探头达到的最大回波显示。在闸门 B 激活的条件下，在（闸门 B 中）用移动探头使一回波显示达到最高的过程中，具有最大回波幅度的 A 扫描图（记录的最大显示）会以虚线形式附加显示在“活动的”A 扫描图上。按键会使此 A 扫描图成为静态冻结的 A 扫描图，随后可对它进行相应的评估。

- **A冻结/B冻结**（自动冻结）
  只要您选择此功能，与闸门 A 或 B 相连的回波显示将自动转换为 A 扫描图冻结（自动冻结）。此设置特别适合用于高温测量、耦合条件困难的测量或点焊检验等。

☞ **提示：**

如果您正在应用数据记录器，您还可以使用功能 **C冻结**（用于闸门 C）。

– 选择功能 **A扫描**。

– 用右侧旋钮选择需要的设置。

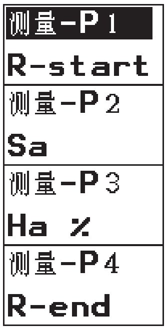
– 注意与相应设置选项有关的附加信息（见上页）。

配置测量行

可在功能组 **测量设置** 中对您的测量行进行配置。这意味着，您可以为测量行内 4 个可能位置中的一个选择一个读数作为检验期间直接显示的测量值。

– 如有需要，转向第 3 操作层。

– 选择功能组 **测量设置**。



功能组 **测量设置** 中的功能：

测量-P1　**测量-P2**　**测量-P3**　**测量-P4**

分别是位置 1 至 4 处的测量值。

在每个位置上您都可以使用所有那些已在功能 **放大读数显示** 中说明可用于放大显示的测量值。

☞ **提示:**

作为另一选择,您可在测量行显示一个标尺(参见功能 **比例**)。

– 选择功能 **测量-P1** 至 **测量-P4**。

– 在每一功能中用右侧旋钮为相应的位置设置需要的测量值。

设置显示

在功能组 LCD 中,您可找到设置显示屏幕本身以及设置回波显示的选项。

– 如有需要,转向第 3 操作层。

– 选择功能组 LCD。

☞ **提示:**

功能 **填充/VGA** 为双重定义。反复按对应的 ◄ 键可在两个功能之间切换。

填充（回波显示模式）

功能 **填充** 可以在填充和正常这两种回波显示模式之间切换。特别是在对工件扫描较快时，填充回波显示模式由于反差强而提高了回波识别能力。

☞ **提示：**

在功能 **颜色** 激活时，填充区域也以不同颜色显示。

– 选择功能 **填充**。

– 用右侧旋钮将功能设置到 **开** 或 **关**。

VGA

您可将 VGA 输出打开和关闭。

☞ **提示：**

如果您要将显示内容传输给一台外接仪器，就要打开 VGA 输出。如果 VGA 输出关闭，电流消耗会降低，用蓄电池运行的时间就会延长。

– 选择功能 **VGA**。

– 用右侧旋钮将此功能设置为 **开** 或 **关**。

图形

您可以在四种调色板之间进行选择。调色板决定所有显示和背景的颜色。您不能改变闸门的颜色，因为它们已分别固定为：

- 闸门 A —— 红色
- 闸门 B —— 绿色
- 闸门 C —— 蓝色

提示：

几种调色板都适用于室内。对室外应用，我们推荐 3 号和 4 号调色板。

– 选择功能 **图形**。

– 用右侧旋钮选择需要的调色板。

背光（LCD 背景亮度）

您可以在节能模式的亮度 **弱** 和更高的亮度 **强** 之间选择显示亮度。默认设置为节能模式。

提示：

节能模式可降低电流消耗，从而可延长蓄电池工作的运行时间。

– 选择功能 **背光**。

– 用右侧旋钮设置需要的亮度。

比例（配置测量行）

USM 35X 可以在测量行中显示一个标尺以代替测量值。标尺可使您看到回波位置的概貌。您可在无量纲十等分标尺和表示回波真实位置的标尺之间进行选择。

以下设置是可能的：

- **测量** 显示测量值
- **声程** 显示声程标尺
- **分度** 显示无量纲标尺

– 选择功能 **比例**。

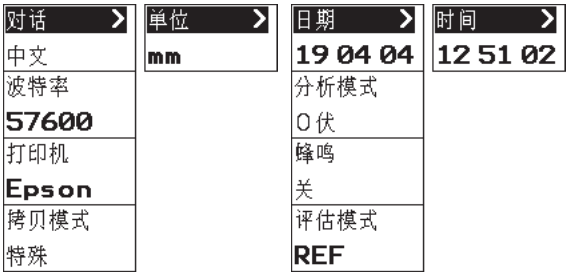
– 用右侧旋钮设置需要的显示模式。

5.15 一般配置

在功能组 **配置1** 和 **配置2** 中可找到更多 USM 35X 基本配置的功能。

– 如有需要，转向第 3 操作层。

– 选择功能组 **配置1** 或 **配置2**。



功能有

配置1 中：	**配置2** 中：
对话语言	日期
单位	时间
波特率	模拟输出
打印机选择	蜂鸣
COPY 键定义	评估模式

提示：

功能组 **对话/单位** 和 **日期/时间** 为双重定义。反复按对应的 ◄ 键可在两个功能之间切换。

对话（选择语言）

在此功能中，您可选择屏幕显示功能名称和打印报告所用的语言。

下列语言可供使用：

- 德语
- 英语（默认设置）
- 法语
- 意大利语
- 捷克语
- 丹麦语
- 匈牙利语
- 克罗地亚语

- 西班牙语
- 葡萄牙语
- 荷兰语
- 瑞典语
- 斯洛文尼亚语
- 罗马尼亚语
- 中文
- 俄语
- 斯洛伐克语
- 挪威语
- 波兰语
- 日语
- 芬兰语
- 塞尔维亚语

提示：

可根据请求增添更多种语言。

– 选择功能 **对话**。

– 用右侧旋钮选择需要的语言。

单位（选择计量单位）

您可在功能 **单位** 中按需要选择 mm 或 inch 作单位。

注意：

您要在用 USM 35X 工作之前立即决定所用单位。如果您更换单位，就会删除所有当前设置而装载基本设置。

– 选择功能 **单位**。

– 用右侧旋钮选择需要的单位。

为防止意外删除测量值，测量行会显示安全提示：“**改变单位？**”

– 如果您确认要更换计量单位，请按对应于功能 **单位** 的 ◀ 键。按任何其他键将中断该过程。

计量单位现已更换；当前数据被删除。

波特率（发送波特率）

在此功能中您可选择串行接口发送的波特率。您可选择的有：300，600，1200，2400，4800，9600，19200，38400 和 57600 波特。

– 选择功能 **波特率**。

– 用右侧旋钮选择需要的波特率。

打印机（检验报告用打印机）

在此功能中您可选择为打印检验报告所连接的打印机。

下列打印机类型可供选择：

- Epson
- HP LaserJet
- HP DeskJet
- Seiko DPU
- HP LaserJet 1200 series
- HP DeskJet 1200 series

提示：

有关打印检验报告的详情，请参见第 6 章“文件处理”。

– 选择功能 **打印机**。

– 用右侧旋钮选择需要的打印机。

拷贝模式（COPY 键的定义）

按 COPY 键时，数据即输出到 RS232 接口，然后传送给打印机或 PC 机。

您可用功能 **拷贝模式** 选择按 COPY 键时要传送的数据。有下列设置选项：

- **屏幕拷贝**
  显示屏幕内容打印。
- **报告**
  检验报告，有 A 扫描图及所有与检验相关的设置，并留有书写位置。
- **测量-P5**
  在 A 扫描图右上角显示的放大测量值。

- **测量-P1**
  显示在测量行位置 1 处的测量值。
- **全部**
  所有仪器功能及其当前设置。
- **PCX**
  显示屏内容表达为 PCX 格式文件。要将此数据传送给 PC 机时，您要有一个终端程序。
- **保存**
  仪器的当前设置存储到选定的（空闲）数据组中，数据组编号（**数据编号**）自动增长。
- **数据库**（仅在用数据记录器时）
  打印选定的任务，报告中包括所有测量值。
- **关**
  闭锁此键。
- **特殊**
  与“屏幕拷贝”设置相同。显示屏内容打印之后不进给页面，每按一次键在同一页面上打印下一份硬拷贝（根据打印机类型不同，同一页可打印 3 或 4 份硬拷贝）。

提示：

又请参见第 6 章“文件处理”。

– 选择功能 **拷贝模式**。

– 用右侧旋钮为此键设置需要的定义。

时间/日期（设置时间和日期）

您必须核对当前日期和时间，如有需要则加以调整，以便与检验结果一起存储的这些数据是正确的。

☞ **提示：**

功能 **日期/时间** 为双重定义(带标号 >)。反复按对应的 ◀ 键可在两个功能之间切换。

⚠ **注意：**

一定要确认您设置的时间和日期数值正确。否则检验结果可能打乱。请注意 USM 35X 是用两位数显示年份的!

– 选择 **时间**。

– 用左侧旋钮突显您要改变的数值，例如小时。

– 用右侧旋钮改变选定的值。

– 选择功能 **日期**。

– 用左侧旋钮突显您要改变的数值，例如日。

– 用右侧旋钮改变选定的值。

分析模式

您可以用模拟输出模式输出测量结果，以供进一步外部处理之用。如果已对声程输出选定了模拟电压而在评估闸门中没有回波，请用功能 **分析模式** 来配置模拟输出。

您有下列设置选项：

- **低伏**
  模拟输出电压为 0 伏。
- **高伏**
  模拟输出电压为 5 伏。

– 选择功能 **分析模式**。

– 用右侧旋钮选择需要的值。

蜂鸣

在此功能中，您可确定在可视报警（LED **A**）之外是否还给出声音报警。

– 选择功能 **蜂鸣**。

– 用右侧旋钮将蜂鸣设置为 **开** 或 **关**。

☞ **提示：**

在某些特定条件下可能触发错误报警信号。这是由仪器操作中的某些中间状态造成的，这些中间状态发生在仪器使用时，即在改变功能的参数时。**在仪器操作（设置功能）时可能出现的报警可置之不理。**

评估模式（回波评估）

您在这里可以选择一种对所测反射体回波进行评估的方法。取决于所用仪器的型号，您可以选择不同的方法。

- **参考波**（默认设置）
  用测量的 dB 差值评估，可用于所有仪器型号。

- **AWS**
  按照 AWS 为焊缝评级。

- **DAC**（仅用于 USM 35X DAC 和 USM 35X S）
  用距离 - 幅度曲线（DAC）评估。

- **JISDAC**（仅用于 USM 35X DAC 和 USM 35X S）
  用符合 JIS Z3060-2002 的距离 - 幅度曲线评估。

- **DGS**（仅用于 USM 35X S）
  用 DGS 法评估。

– 选择功能 **评估模式**。

– 用右侧旋钮选择需要的方法。

5.16 有专用键的其他功能

提示：

您可在 5-5 页上找到对 键的说明（设置增益的 dB 增量）；打印检验报告时您要用到的 键将在第 6 章“文件处理”中说明）。

冻结

您可用 键将显示的图像保存（冻结）在屏幕上。

闸门参数仍可以更改，以便对冻结屏幕上显示的任何信号进行评估。此时测量分辨率仅为显示范围的 0.5 %。

– 如果您想保存（冻结）当前显示，请按 键。

– 再按 键以重返正常模式。

放大回波显示

如果您按 键，回波显示即放大（缩放功能）并将当前的一组功能覆盖。

在此模式中，除增益以外这些功能均不能再使用，增益仍可用左侧旋钮设置。

提示：

闸门宽度小于 0.5 mm/0.02″(5920 m/s)时，您不能打开放大功能。

– 按 键，以切换到放大模式。

– 再按 键，以重返正常模式。

键

您可用此键保存测量值和 A 扫描图。此外，可用它记录回波，例如作为参考回波之用。

– 按 键，以保存测量值或记录回波。

5.17 状态符号和 LED

在显示屏下缘的行内可以显示各种状态符号，以通报 USM 35X 的某些设置和状态。显示屏上方的几个 LED（发光二极管）则提供进一步的信息。

状态符号

符号	意义
*	图像存储器激活（冻结），显示已存储。
!	数据传输激活，（打印或遥控）。
B	电池指示；电量不足时出现，电池必须充电。
F	功能 TOF 设置为 **波前**。
P	功能 TOF 设置为 **波峰**。
J	功能 TOF 设置为 **j-波前**（jflank）。
T	功能 **灵敏度修正** 激活。
R	参考回波已记录（DGS）。
A	功能 **工件-衰减/试块-衰减** （声衰减）激活。

☞ **提示：**

如果您使用了数据记录器，可找到更多的状态符号，见“数据记录器选项”一章。

LED

符号	意义
A	闸门报警
R	功能 **抑制** 激活
D	功能 **双晶**（发射器 - 接收器分割）激活

☞ **提示：**

在某些特定条件下可能触发错误报警信号。这是由仪器操作中的某些中间状态造成的，这些中间状态发生在仪器使用时，即在改变功能的参数时。**在仪器操作（设置功能）时可能出现的报警可置之不理。**

5.18 距离 - 幅度曲线（仅用于 USM 35X DAC 和 USM 35X S）

☞ **提示：**

在 USM 35X DAC 上， **DAC** 功能可在第 2 操作层中作为固定功能使用。对于 USM 35X S，**DAC** 功能还可另外切换到 DGS 评估模式。

由于声波束的扩张角和材料中的声衰减，同样大小反射体的回波高度取决于至探头的距离。

对于规定的参考反射体记录下来的距离 - 幅度曲线（DAC），用图线形式表示了这种影响。

如果您使用带有人工缺陷的参考试块来记录 DAC，您就能够用这些回波幅度来评估不连续面而无需任何进一步的修正。参考试块的制造材料应该与检验工件相同。

您可在功能组 **DAC** 中找到用于距离 - 幅度曲线的功能。如有需要，先在功能 **评估模式** 中选择设置 **DAC**。

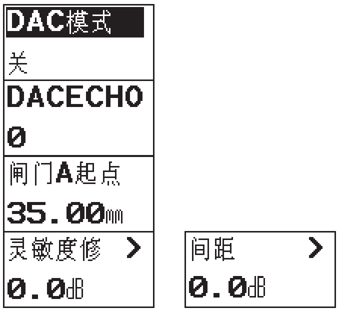
– 如有需要，转向第 3 操作层。

– 选择功能组 **配置2**。

– 将功能 **评估模式** 切换为设置 **DAC**。

– 转向第 2 操作层。

– 选择功能组 **DAC**。



☞ **提示：**

功能 **灵敏度修正/间距** 为双重定义。反复按对应的 ◀ 键以在两个功能之间切换。

DAC模式（激活 DAC/TCG）

您可用此功能激活 DAC。可用设置如下：

- **关**
  无 DAC 激活。
- **DAC**
  在屏幕上显示已存储的距离 - 幅度曲线，或记录一个新的 DAC。
- **TCG**
  现有的 DAC（至少 2 个参考点）显示为一条水平的 TCG 线。

☞ **提示：**

DAC模式 = TCG 时完全不能记录参考回波。仅当记录的参考回波位于一个 40 dB 的动态范围内时，才可激活 TCG。否则将输出一个错误信息。如果在这种情况下不得不用 TCG 设置，则必须减小 DAC（通过删除前面的参考点）至 TCG 能打开为止。

– 选择功能 **DAC模式**。

– 用右侧旋钮选择 **DAC** 设置。

  如果有一个存储的 DAC，则现在它已激活。

– 选择 **TCG** 设置。

  TCG 功能已激活，使得 DAC 成为一条水平的记录门限。这意味着：所有记录的参考回波都被带到（提高或压低为）同一回波高度。

– 用右侧旋钮选择设置 **关**，以重新关闭 DAC。

DACECHO（记录参考曲线）

注意：

开始记录参考曲线之前，仪器必须正确校准（参看第 5.7 节“校准 USM 35X”）。

一旦记录了一条新曲线，可能已存在的曲线必然被删除。如有需要，请在记录新曲线之前确认旧曲线已保存于一个空白数据组中！

– 选择功能 **DAC模式**。

– 用右侧旋钮将此功能设置到 **DAC**。功能 **DACECHO** 设置为 **0**，因为没有以前记录的回波。

– 将探头耦合于参考试块，移动探头使第 1 参考回波成为最高。用左侧旋钮将回波高度调到 70 % 和 100 % 屏高之间。

– 选择功能 **闸门A起点**，然后移动闸门使所选回波在闸门内的回波列中成为最高的一个。

– 按 ⏎ 键记录第 1 参考回波。仪器增益会自动改变，以至闸门 A 中的 DAC 回波达到 80% 屏高（±0.3 dB）。功能 **DACECHO** 设置为 **1**，表示第 1 参考回波已记录成功。同时状态符号 **R** 显现（＝参考回波已记录）。

– 移动探头使下一个参考回波达到最高，对曲线的其他点重复以上记录过程。每记录一次功能 **DACECHO** 中的数目加 1。

提示：

如果出现信息“**回波无效**”，该参考点即不能记录。检查闸门位置以及参考回波高度，再重新记录。

一旦您记录了至少两个曲线参考点，您的 DAC 即已激活（请见上节）。最多您可记录 10 个曲线参考点。

删除参考点或整个 DAC

每次您可删除上次记录的参考点或整个 DAC。

– 选择功能 **DACECHO**。

– 向下（逆时针）旋转右侧旋钮。测量行中出现信息“**删除 DAC 回波？**”

– 按 ◀ 键以删除上一个回波，或按其他键以取消删除过程。

用这种方法，您可重新记录一个或几个参考点。

– 要删除整个 DAC 时，向上（顺时针）旋转右侧旋钮。测量行中出现信息“**删除所有 DAC 回波？**”

– 按 ◀ 键以删除所有回波，或按其他键以取消删除过程。

灵敏度修正

此功能使您能补偿所检验材料中的传输损耗。如果检验工件与参考试块的表面质量不同，就需要做此修正。

您必须通过实验找到传输损耗补偿用的调整值。增益要为此做相应的改变，而曲线则保持不变。

– 选择功能 **灵敏度修正**。

– 用右侧旋钮选择需要的设置。

间距（多 DAC 间距）

您可激活多条 DAC 曲线而同时由登录曲线确定距离。默认设置为 6.0 dB，此时在距离登录曲线 -12 dB，-6 dB，+6 dB 和 +12 dB 处产生另外 4 条曲线。设置为 0 时仅产生登录曲线。任何不等于 0 的设置都会按所设置的与原始曲线的距离产生 4 条曲线。为在多 DAC 中更容易辨认出登录曲线，它以加粗的形式显示。

调整范围：0 dB 至 14 dB，步长 0.5 dB

– 选择功能 **间距**。

– 用右侧旋钮选择需要的设置。

用 DAC 评估回波

为了能够利用 DAC 评估一项缺陷指标，必须满足一些条件：

- 必须已记录了距离 - 幅度曲线。
- 它仅适用于记录该曲线时所使用的同一个探头。即使同型号的另一个探头也一定不能用！
- 此 DAC 仅适用于与参考试块材料相对应的材料。
- 所有影响到回波幅度的功能都必须设置得与记录曲线时相同。**功率**、**频率**、**检波**、**声速** 和 **抑制** 这些功能特别应遵守这一点。

DAC/TCG(距离振幅曲线/时间校正增益)探头延迟的改动

一般来说，改动探头延迟也自动会影响声波范围的形状。因此，理论上需要做一个新的基准回波记录。延迟行程中的微小改动，如探头的轻微磨损，不会明显影响已编制的距离公式。

⚠ **注意：**

如果探头延迟在较大程度上发生改动，如在记录一个DAC曲线后对延迟行程进行了补充或予以取消，则所记录的DAC曲线不再有效。

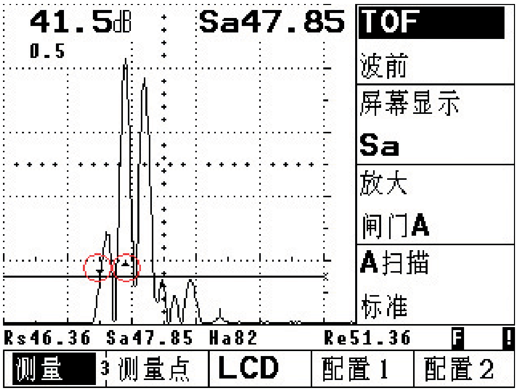
该原则同样也适用于浸没检测法：必须在水中延迟设定再记录DAC曲线。

违反以上原则将导致错误的分析结果。

DAC/TCG检测模式的改动

通常，使用DAC/TCG曲线时建议闸门采用波峰触发模式，因为只有这样才能保证显示的回波波幅和声程（水平距离、深度位置）始终是闸门中最高回波的。

在闸门选用**波前**(前沿触发)模式时，声程测量的是第一个回波信号的声程，而波幅测量的是闸门内最高回波的波幅。为了较好地识别声程和波幅，在此采用了两个测量箭头。向上的箭头（∇）表示声程的测量点，向下的箭头（Δ）表示波幅的测量点。



⚠ **注意：**

在使用DAC/TCG功能时，转换到**波前**模式可能会导致以下作用：

- 声程显示错误，因为仪器是在**波峰**（峰值）模式下校准的。
- 在闸门内有多个回波信号的情况下，显示的声程和波幅属不同的回波。

5.19 符合 JIS Z3060-2002 的距离 - 幅度曲线（仅用于 USM 35X DAC 和 USM 35X S）

☞ **提示：**

在 USM 35X DAC 和 USM 35X S 中可使用 JISDAC 功能，它用于依照 JIS Z3060-2002 用距离 - 幅度曲线和补充分级进行回波评估。

您在功能组 **JDAC** 中找到的功能可用于符合 JIS Z3060-2002 的距离 -幅度曲线。如有需要，先在功能 **评估模式** 中选择设置 **JDAC**。

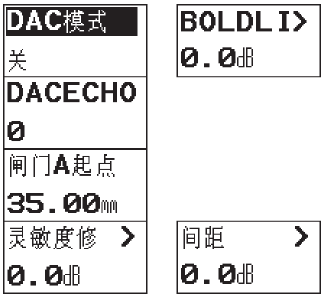
– 如有需要，转向第 3 操作层。

– 选择功能组 **配置2**。

– 将功能 **评估模式** 切换为设置 **JDAC**。

– 转向第 2 操作层。

– 选择功能组 **JDAC**。



提示：

功能 **DAC模式/粗线**(BOLDLI) 和 **灵敏度修正/间距** 均为双重定义。反复按对应的 ◀ 键以在两个功能之间切换。

DAC模式(激活符合 JIS 的 DAC)

您可用此功能激活 DAC。以下设置可供使用：

- **关**
  无 DAC 激活。
- **DAC**
  激活 6 条符合 JIS 的 DAC 曲线。前 4 条曲线用附带的字母 L，M，H 和 U 加以标志，也随增益的变化而移动。

在 JIS 的 DAC 中还可以进行回波的分级评估。缺陷等级取决于回波波峰在前 4 条曲线中间的位置：

I 级：　幅度 < 曲线 L
II 级：　曲线 L < 幅度 < 曲线 M
III 级：　曲线 M < 幅度 < 曲线 H(登录曲线)
IV 级：　幅度 > 曲线 H

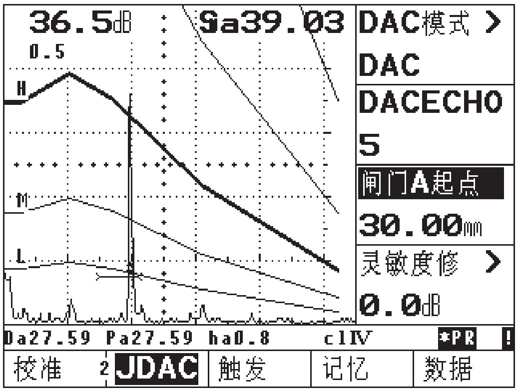
– 选择功能 **DAC模式**。

– 用右侧旋钮选择 **DAC** 设置。

如果存储有 DAC，现在它已激活。

– 选择 **TCG** 设置。

TCG 功能已激活，从而 DAC 变成一条水平的记录门限。这意味着：所有记录的参考回波都被带到（提高或压低为）同一回波高度。



– 用右侧旋钮选择设置 **关**，以重新关闭 DAC。

DACECHO（记录参考曲线）

⚠ **注意：**

在开始记录参考曲线之前，仪器必须正确校准（参见第 5.7 节“校准USM 35X”）。

一条新曲线一旦记录，可能已存储的曲线必然被删除。如有需要，请先确认旧曲线已保存在一个空白数据组中了再开始记录新曲线！

– 选择功能 **DAC模式**。

– 用右侧旋钮将此功能设置到 **DAC**。功能 **DACECHO** 即设置为 **0**，因为没有先前记录的回波。

– 将探头耦合于参考试块，移动探头使第 1 参考回波成为最高。用左侧旋钮将此回波幅度调到 70 % 和 100 % 屏高之间。

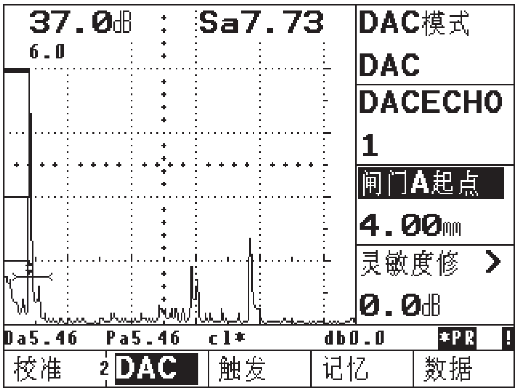
– 选择功能 **闸门A起点**，移动闸门使所选回波在闸门范围内的波列中成为最高的一个。

– 按 ⏎ 键记录第 1 参考回波。仪器增益会自动改变至闸门 A 中的 DAC 回波达到 80% 屏高（±0.3 dB）。功能 DACECHO 设置即为 1，表示第 1 回波已记录成功。同时状态符号 **R** 显现（=参考回波已记录）。

提示：

增益相对于参考增益改变的 dB 值，可以用新参数 DAC dB 加以显示。

功能 DACECHO 显示数字 1。



– 移动探头使下一个参考回波成为最高，为另外的曲线点重复上述记录过程。每记录一次功能 DACECHO 中的数字加 1。

提示：

如果出现信息“**回波无效**”，此参考点不能记录。检查闸门位置以及参考回波高度，并重复记录。

删除参考点或整个 DAC

每次您可删除上次存储的参考点或整个 DAC。

– 选择功能 **DACECHO**。

– 向下（逆时针）旋转右侧旋钮。测量行中出现信息“**删除 DAC 回波？**”。

– 按 ◀ 键以删除上一个回波，或按另一个键以取消删除过程。

– 要删除整个 DAC，请向上（顺时针）旋转右侧旋钮。测量行中出现信息“**删除所有 DAC 回波？**”。

– 按 ◀ 键以删除所有回波，或按另一个键以取消删除过程。

用这种方法，您可重新记录一个或几个参考点。

粗线（选择登录曲线）

标有字符（L，M，H，U）的 4 条曲线中可选择一条作为登录曲线。然后此登录曲线将显示为加粗线条，并且会对此曲线进行一项回波幅度评估（相对于曲线的 dB 值）。

– 选择功能 **粗线**(BOLDLI)。

– 用右侧旋钮选择需要的设置。

灵敏度修正（灵敏度修正）

此功能使您能补偿所检验材料中的传输损耗。如果检验工件与参考试块的表面质量不同，即需要此项修正。

您必须通过实验找到传输损耗补偿用的调整值。为此增益会发生相应的变化，而曲线则保持不变。

– 选择功能 **灵敏度修正**。

– 用右侧旋钮选择需要的设置。

间距（多 DAC 间距）

您可激活多条 DAC 而同时仍由登录曲线确定距离。默认设置为 6.0 dB， 会在距登录曲线 -12 dB，-6 dB，+6 dB 和 +12 dB 处产生另外 4 条曲线，另有两条曲线产生在 +18 dB 和 +24 dB 处。设置为 0 时只产生登录曲线和后面两条固定曲线。任何不等于 0 的设置都会按设置的距离在原始曲线以外产生另外 4 条曲线。为在多 DAC 中更容易区别登录曲线，它将以粗线条显示。

调整范围：0 dB 至 14 dB，步长 0.5 dB。

– 选择功能 **间距**。

– 用右侧旋钮选择需要的设置。

用 DAC 评估回波

为了能够利用 DAC 评估一项缺陷指标，必须满足一些条件：

- 必须已记录了距离 - 幅度曲线。
- 它仅适用于记录曲线时所使用的同一个探头。即使同型号的另一个探头也一定不能用！
- 此 DAC 仅适用于与参考试块材料相对应的材料。
- 所有影响到回波幅度的功能都必须设置得与记录曲线时相同。**功率**、**频率**、**检波**、**声速** 和 **抑制** 这些功能特别应遵守这一点。

DAC/TCG(距离振幅曲线/时间校正增益)探头延迟的改动

一般来说，改动探头延迟也自动会影响声波范围的形状。因此，理论上需要做一个新的基准回波记录。延迟行程中的微小改动，如探头的轻微磨损，不会明显影响已编制的距离公式。

注意：

如果探头延迟在较大程度上发生改动，如在记录一个DAC曲线后对延迟行程进行了补充或予以取消，则所记录的DAC曲线不再有效。

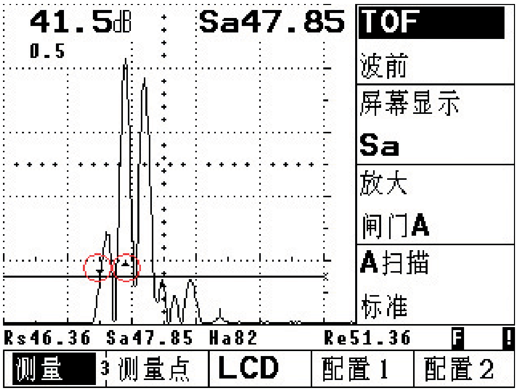
该原则同样也适用于浸没检测法：必须在水中延迟设定再记录DAC曲线。

违反以上原则将导致错误的分析结果。

DAC/TCG检测模式的改动

通常，使用DAC/TCG曲线时建议闸门采用波峰触发模式，因为只有这样才能保证显示的回波波幅和声程（水平距离、深度位置）始终是闸门中最高回波的。

在闸门选用**波前**(前沿触发)模式时，声程测量的是第一个回波信号的声程，而波幅测量的是闸门内最高回波的波幅。为了较好地识别声程和波幅，在此采用了两个测量箭头。向上的箭头（∇）表示声程的测量点，向下的箭头（Δ）表示波幅的测量点。



注意:

在使用DAC/TCG功能时，转换到**波前**模式可能会导致以下作用：

- 声程显示错误，因为仪器是在**波峰**(峰值)模式下校准的。
- 在闸门内有多个回波信号的情况下，显示的声程和波幅属不同的回波。

5.20 按 DGS 法评估(仅限 USM 35X S)

对于 USM 35X S，您既可用 DAC 也可用 DGS 幅度评估法。

用 DGS 测量

利用 DGS(距离 - 增益 - 大小)功能，您可将检验工件中天然缺陷的反射功率与位于相同深度的理论缺陷(圆盘形当量反射体)的反射功率进行对比。

注意:

您所比较的是一个天然缺陷的反射功率与一个理论缺陷的反射功率。不可能对该天然缺陷(粗糙度、倾斜位置等)得到确定的结论。

所谓的 DGS 图构成这种反射功率比较的基础。此图包含一组表示以下 3 个影响变量相互关系的曲线：

- 探头和圆盘形当量反射体之间的距离 D，
- 不同的大圆盘形当量反射体与无限大背景之间的增益差值 G，
- 圆盘形当量反射体的大小 S。
  对曲线族中的一条曲线而言，影响变量 S 保持为常数。

DGS 法的优点在于，您可对小的不连续面进行可重复的评估。例如您要进行验收检验时，可重复性往往是最为重要的。

除了已指出的那些影响变量，还有另外一些因素决定曲线的形状：

- 声衰减，
- 传输损耗，
- 幅度修正值，
- 探头。

下列探头参数会影响曲线形状：

- 元件或晶体直径，
- 频率，
- 延时长度，
- 延时速度。

您可在 USM 35X S 上把这些参数调整到使您能将 DGS 法用于许多不同的探头和用于不同的材料。

☞ **提示：**

设置 DGS 功能之前必须先校准仪器，因为在记录参考回波之后所有影响 DGS 评估模式的功能（**声速**、**探头延时**、**阻尼**、**功率**、**增益微调**、**频率**、**检波**）都已不能再变动了。

注意:对于T/R 探头,材料的声速设定范围仅可在5350~6500m/s范围调整.

这方面又请参见第 5.7 节“校准 USM 35X”。

DGS 法的有效性

仅在下列情况下按照 DGS 法所做的回波幅度评估才是可靠并可重复的：

- 对于衰减不可被忽略的材料,衰减补偿系数必须重新设定.在这种情况下, 必须用实际测试材料制成已知反射体尺寸和不同距离的试块来校准测试设备以便准确地获得该材料衰减的补偿.只有当反射体的测试结果制成的图表或曲线与DGS曲线对应时, 该设定对于所有缺陷尺寸和所有距离都是有效的.
- 如有可能，参考回波要从检验工件接收。如无此可能，一定要确保参考试块的制造材料与检验工件相同。
- 进行评估所用探头应是记录参考回波时用的同一个探头。同型号的另一个探头可在记录一个新的参考回波后使用。
- 反射体距离小于探头近场长度一半时，回波幅度会遭受严重的改变，这是由于影响该区域的干涉现象导致的物理原因。因此评估结果的波动可能超通常允许的 ±2 dB。对这类情况，用 DGS 法进行评估是可能的，但不予推荐。

AVG(距离-增益-尺寸)探头延迟的改动

一般情况下，改动探头延迟也自动会影响声程形状。因此，在AVG设置时理论上需要做一个新的基准回波记录。延迟行程中微小的改动，如探头的轻微磨损，不会明显影响已编制的距离公式。

⚠ **注意：**

如果探头延迟在较大程度上发生改动，如在记录一个AVG曲线后对延迟行程进行了补充或予以取消，而且AVG基准回波在改动延迟途径之前已被记录，则该AVG曲线不再有效。

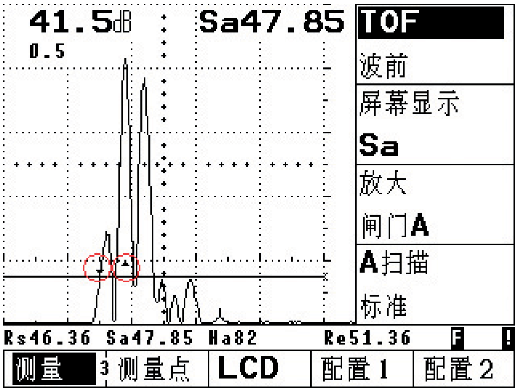
该原则同样也适用于浸没检测法：必须在水中延迟设定后记录AVG。

违反以上原则将导致错误的分析结果。

AVG检测模式的改动

通常，使用AVG曲线时建议闸门采用波峰触发模式，因为只有这样才能保证显示的回波波幅和声程（水平距离、深度位置）始终是闸门中最高回波的。

在闸门选用**波前**(前沿触发)模式时，声程测量的是第一个回波信号的声程，而波幅测量的是闸门内最高回波的波幅。为了较好地识别声程和波幅，在此采用了两个测量箭头。向上的箭头（∇）表示声程的测量点，向下的箭头（Δ）表示波幅的测量点。



⚠ **注意：**

在使用AVG曲线时，闸门的触发模式转换到**波前**模式可能会导致以下问题：

- 声程显示错误，因为仪器是在**波峰**(峰值)模式下校准的。
- 在闸门内有多个回波信号的情况下，显示的声程和波幅属不同的回波。

选择 DGS 模式

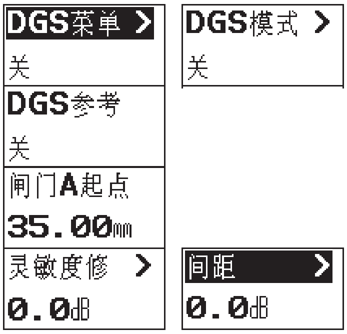
– 如有需要，转向第 3 操作层。

– 选择功能组 **配置2**。

– 将功能 **评估模式** 切换到设置 **DGS**。

– 转向第 2 操作层。

– 选择功能组 **DGS**。



功能的双重定义：

下列功能为双重定义。反复按对应的 ◀ 键可在两个功能之间切换。

DGS菜单>
调用 DGS 菜单

DGS模式>
开/关 DGS 评估模式

灵敏度修正>
设置传输修正

间距>
激活多曲线显示模式

DGS 测量的默认设置

下一步要调用 DGS 菜单，以便于选择相应的探头以及设置其他的 DGS 参数：

– 选择功能 **DGS菜单**。

– 用右侧旋钮调用 DGS 菜单。

– 规定您的设置：

- **探头-#**：探头编号
  所有设置均固定编程的探头（使用这些探头时 **探头名称**、**延迟块声速**、**晶片有效尺寸** 和 **探头频率** 均不能改变）；**探头-#** = 0 为用户可对所有参数编程的探头。

- **探头名称**：探头名称
  名称属于所选探头的编号，是不能改变的；仅在 **探头-#** = 0 时可以输入个别的探头名称。
- **DGS频率**：DGS 评估用登录曲线
  使您能选择圆盘形当量反射体直径，此直径将用于显示 DGS 曲线并用作回波评估的记录门限。
- **延迟块声速**：探头的材料延时速度
  对固定编程探头预先确定。
- **晶片有效尺寸**：所用探头元件的有效直径
  对固定编程探头预先确定。
- **探头频率**：探头频率
  换能器的频率；对固定编程探头预先确定。
- **参考波**：所用参考反射体的型式：
  大平底　底面
  横孔　横孔
  平底孔　平底孔
- **参考体尺寸**：参考反射体大小
- **试块-衰减**：参考试块中的声衰减
- **工件-衰减**：检验工件中的声衰减
- **幅度修正**：幅度修正值。只要您使用斜探头并使用来自校准标准 K1 或 K2 的扇面回波作为参考反射体，就要用此修正值。

– 按以下键中的一个以返回 A 扫描图： ， 或 。

例

探头-#	有效尺寸	试块-衰减
3	22.8mm	0.0dB/m
探头名称 B4-S	DGS曲线	工件-衰减
	3.0mm	30.0dB/m
探头频率	参考波	幅度修正
4.00MHz	大平底	0.0dB
延迟块声速	参考体尺寸	
2500m/s	-------	
DGS	DGS	DGS

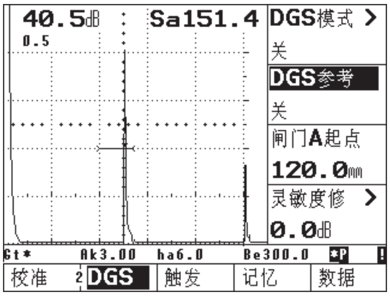
在本例中，选用的是 MB 4 S 探头。参考反射体=底面，用 3 mm 圆盘作显示曲线。声衰减修正 **试块-衰减** 和 **工件-衰减** 以及幅度修正 **幅度修正**（对斜探头和校准标准 K1/K2）保持为 0。

记录参考回波和显示 DGS 曲线

为了能显示需要的 DGS 曲线，您必须首先记录参考回波。

– 一开始您必须先优化参考反射体的回波，在本案例中为来自检验工件底面的回波。

– 接下来将闸门置于参考回波上。

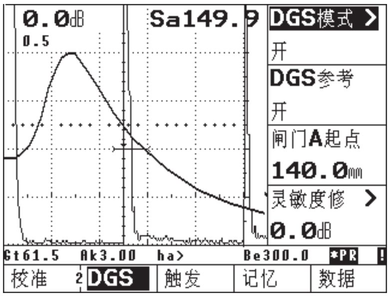


– 选择功能 **DGS-参考**，用右侧旋钮切换此功能至 **开**。出现信息：**“改变 DGS 参考波？”**

– 如有需要，再次按 ◀ 键加以确认。

成功记录参考回波之后，测量行中会出现一个反白的 **R**。

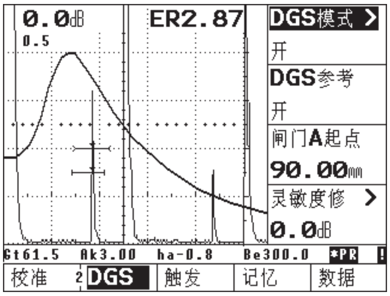
– 设置 **DGS模式>** 至 **开**，以打开 DGS 曲线。



仪器会以通用 DGS 图为基础，对最大值位于 80 % 屏高的 3 mm 曲线计算需要的检验灵敏度，并设置此值。在此期间当前增益设置为 0。随后增益如有改变，此曲线可自动调适。

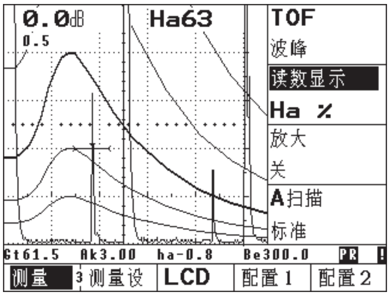
反射体的评估

位于闸门内的每个回波都立即得到评估：



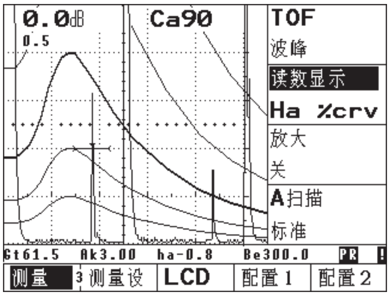
测量行已按以下方式配置：显示值为声程 S、相对于 DGS 曲线的回波高度（dB）、缺陷回波的当量反射体大小（ERS）、以及校准范围。

要在 A 扫描图中放大的测量值是用功能组 **测量** 中的功能 **放大读数显示** 选定的。在上例中选定的是 ERS（又请参见“配置测量行”，5-49 页）。

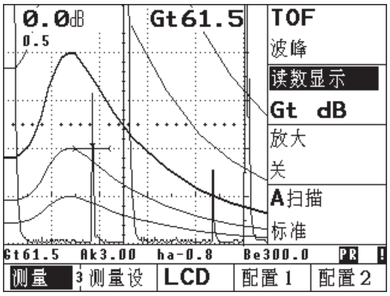


放大读数显示 ＝ Ha%，即回波高度按百分数评估。

与此同时，多曲线显示模式也已激活，曲线间距 **间距** = 6 dB。



放大读数显示 = Ha%Crv，现在评估结果为超过曲线的值（%）。

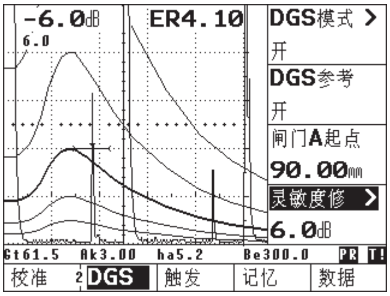


放大读数显示 = Gt 为一种特殊情况：显示值为指定曲线的最大值位于 80 % 时的 DGS 检验灵敏度。

此值用于校验和文件处理的目的。

传输修正

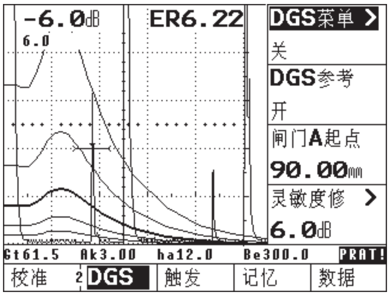
传输修正用功能 **灵敏度修正** 激活。用此值来修改检验灵敏度而不重算曲线。



这意味着，在本例中检验灵敏度增加了 6 dB，以补偿可能存在的表面粗糙度。回波随之在左面提高了 6 dB，即用 ERS 3.2 来评估。测量行中的状态指示符为：反白的 **T**。

声衰减

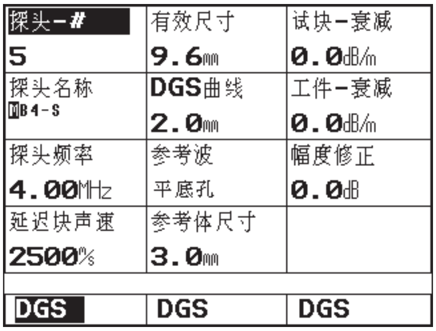
如有需要，DGS 曲线可计及工件的有效声衰减（**工件-衰减**）。曲线形状用此处设置的值重新做了计算，从而评估反射体时就已将声衰减影响考虑进去了。



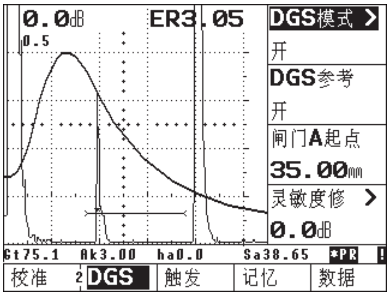
现在的 DGS 曲线已经包含了声衰减的影响。声衰减修正起作用时，在测量行中由一个反白的 **A** 来指示。

参考试块中声衰减的设置只能在记录参考回波之前进行。因此，如试图改变此值，则由于事实上已存在有效的参考回波而会显示一个错误信息。

此外，在下面的 DGS 菜单中用的是另一种参考反射体：本例中设置的不是底面而是 3 mm 直径圆盘（平底孔）。在此情况下，当然只能从一个 3 mm 圆盘接收参考回波了。



因此，在打开 DGS 曲线之后，参考回波必然会明显地接触那条 3 mm 曲线。



横孔也可以有限制地用作另一种参考反射体。它的直径至少要相当于所用波长的 1.5 倍，而距离必须是近场长度的 1.5 倍。如果您打算用横孔作参考反射体，USM 35X S 将会检查这些条件，并在需要时发出错误信息。

下页表格指出现有探头用于钢时的这些最小数据。

这是钢中横孔用作参考反射体的条件。对其他材料，这些值必须作相应的转换。

探头	钢中波长 [mm]	横孔最小直径 [mm]	钢中近场长度 [mm]	钢中最小距离 [mm]
B 1 S	6.0	9.0	23	35
B 2 S	3.0	4.5	45	68
B 4 S	1.5	2.3	90	135
MB 2 S	3.0	4.5	8	12
MB 4 S	1.5	2.3	15	23
MB 5 S	1.2	1.8	20	30
MWB ······-2	1.6	2.4	15	23
MWB ······-4	0.8	1.2	30	45
SWB ······-2	1.6	2.4	39	59
SWB ······-5	0.7	1.1	98	147
WB ······-1	3.3	5.0	45	68
WB ······-2	1.6	2.4	90	135

探头	波长钢中 [mm]	焦距钢中 [mm]
MSEB 2	3.0	8 ±2
MSEB 4	1.5	10 ±2
MSEB 4 0°	1.5	18 ±4
MSEB 5	1.2	10 ±2
SEB	5.9	20 ±4
SEB 2 KF 5	3.0	6 ±2
SEB 4 KF 8	1.5	6 ±2
SEB 2	3.0	15 ±3
SEB 4	1.5	12 ±2

提示:

发射接收探头的AVG曲线不是计算出来的，而是在钢材（c = 5920 m/s）中测量并存储在探伤仪中。

使用发射接收探头的AVG曲线只能在声速值处于5330 m/s 和 6500 m/s之间时进行。

闭锁，错误信息

只要有一个有效回波已存储，凡能够导致不正确 DGS 评估的功能均不能改变。如果试图改变这些功能，相应的错误信息就会出现，例如

"FREQUEN(频率范围)锁定是由于AVG基准回波 = 开启"

在选择新探头的情况下，例如要做新的检验时，同样必须将 DGS 评估关闭而将参考回波删除。

文件处理 6

6.1 打印数据

使用 USM 35X 时您可通过 RS232 接口直接打印以下数据：

- 包括 A 扫描图和设置数据的检验报告
- A 扫描图
- 单项测量值（测量行中的位置 1）
- 功能表（含所有当前设置）
- 数据记录器任务（如已配备数据记录器）

为此您需要

- 一台带 RS232 串行接口的打印机
- 打印机电缆（请见第 2 章）

准备打印机

串行口的传输参数设置为：

- 波特率　　0（不传输），300，600，1200，2400，4800，9600（默认），19200，38400 和 57600
- 字符长度　8 数据位（固定）
- 奇偶位　　无（固定）
- 停止位　　2（固定）

为确保完美的通信，请将打印机按 USM 35X 的参数设置。

准备 USM 35X

您可以通过定义 COPY 键决定打印方式。

– 如有需要，转向第 3 操作层。

– 选择功能组 **配置1**。

– 选择功能 **打印机**，然后用右侧旋钮选择正确的打印机驱动程序。

– 用 ◀ 键选择功能 **拷贝模式**，然后用右侧旋钮选择设置：**屏幕拷贝**，**报告**，**测量-P5**（A 扫描图中放大的测量值），**测量-P1**（在位置 1 的测量值），**全部**（功能清单），**数据库**（包含测量值的数据记录器任务），**特殊**（一页上有多幅 A 扫描图）。

☞ **提示：**

设置 **PCX** 可生成一个 PCX 格式的文档。您可借助一个能接收和存储数据的适用程序将该文档传送给 PC 机。

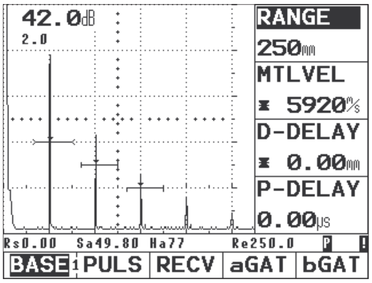
打印

如果您的打印机已连接、准备好并激活，只须按 COPY 键。

报告即打印出来。

如果您已选择设置 **特殊**，要再打印一幅 A 扫描图时可再按一下 COPY 键。

USM 35 SD-Inspection Report




```
Instrument adjustment:
GAIN ...... 42.0dB                              TOF ......... peak
RANGE ...... 250mm     DAMPING ..... high       FINE G ......... 0
MTLVEL . * 5920m/s     POWER ........ low       REJECT ........ 0%
D-DELAY . * 0.00mm     DUAL ......... off       FREQU .... 0,8 - 8
P-DELAY ... 0.00us     PRF-MOD ........ 6       RECTIFY ... full-w

aLOGIC ....... pos     bLOGIC ....... neg       cLOGIC ....... pos
aSTART ... 35.00mm     bSTART ... 85.00mm       cSTART ... 135.0mm
aWIDTH ... 40.00mm     bWIDTH ... 40.00mm       cWIDTH ... 40.00mm
aTHRSH ....... 40%     bTHRSH ....... 30%       cTHRSH ....... 20%

MIN-TOL .. 40.00mm     MAX-TOL .. 70.00mm       TOL-MON ...... off
ANGLE ........ 0.0     X-VALUE .... 0.0mm       THICKNE ... 25.0mm
DIAMET ...... flat

Amplitude evaluation:
EVA-MOD ...... REF     PROBE-# ........ 1       REFECHO ....... BW
DACMODE ...... off     PRBFREQ .. 1.00MHz       DGS-CRV .... 3.0mm
DACECHO ........ 0     REFSIZE .. -------       ATT-REF ... 0.0dBm
OFFSET ..... 0.0dB     D eff ..... 23.2mm       ATT-OBJ ... 0.0dBm
T-CORR ..... 0.0dB     DEL-VEL .. 2500m/s       AMPLCOR .... 0.0dB
PRBNAME .................... B1-S
Readings:
R-start ... 0.00mm     Sa ....... 49.81mm       ALARM ........ A C
R-end .... 250.0mm     Ha % ......... 77%       S-DISP ....... off

Test information:
SET-# ........................ * 1  DATNAME
DATE ................. 10-01-2000  TIME .................... 13:01:54
FLAWIND ...........................  FLAWLEN .................... 0.0mm
X-POS ...................... 0.0mm  Y-POS ...................... 0.0mm
OBJECT                              OPERAT
SURFACE                             COMMENT

Remarks:

V 01.21.00
```

6.2 用 UltraDOC进行文件处理

GE Inspection Technologies 公司的 UltraDOC 专用程序使您可对 USM 35X 进行遥控，并使您的检验报告中可以包括 ASCII 格式的仪器设置，或 PCX 或 IMG 格式的显示屏内容。

所有数据都可以用通用的商业文字处理程序或 DTP 程序继续处理。

您可在一份详细的使用说明书中获得可靠使用本程序的资料。

维护和检修 7

7.1 仪器的维护

用一块湿布清洁仪器和附件。只能使用以下推荐的仪器清洗剂：

- 水，
- 柔和的家用洗涤剂，或
- 酒精。

注意：

切勿使用甲醇、溶剂、或染色渗透剂做清洗！塑料部件可能因此受到损害或变脆。

7.2 蓄电池的维护

蓄电池的维护

蓄电池的容量和寿命主要依赖于正确的操作。因此，请遵守下述提示。

在下述情况下您应对蓄电池进行充电：

- 首次启动之前
- 在储存 3 个月或更长时间之后
- 在频繁的部分放电之后

蓄电池充电

锂离子蓄电池可直接在仪器内，或用我们推荐的 DR36（定货号 35 297）外部充电器充电。对标准二号充电电池您一定要使用外部充电器。在这方面，请注意有关蓄电池充电器的使用说明资料。

⚠ **注意：**

您只能用我们推荐的蓄电池和相应的充电器。不正确地处理蓄电池或充电器会有爆炸的危险。

部分放电镍镉蓄电池的充电

如果蓄电池只是部分放电（工作时间小于 50 %），正常的充电不能将电池充满。

– 先将蓄电池完全放电。为此您可使用充电器的放电功能。详情请参阅充电器的使用说明。

– 蓄电池在这之后会自动充电。

耗尽的镍镉蓄电池的充电

如果蓄电池已耗尽，例如在长期无电状态储存之后，必须经过多次的放电 / 充电循环才能将电量充满。

充电器能够识别损坏的蓄电池。在此情况下，请更换一组新的电池。否则就有各个电池电量不同的危险，从而在仪器用电池工作时您得不到正常的运行时间。

碱性电池的处理

– 如果仪器已有较长时间未使用，请把电池从其中取出。

注意:

漏液的电池可能严重损坏仪器！您一定要使用防漏的电池，并在关闭仪器后把它们取出。

提示:

用过的电池属于特殊垃圾，必须按照法规进行处理！

为了保护环境，我们建议只使用可充电的电池。

7.3 检修

USM 35X 原则上无需进行检修。

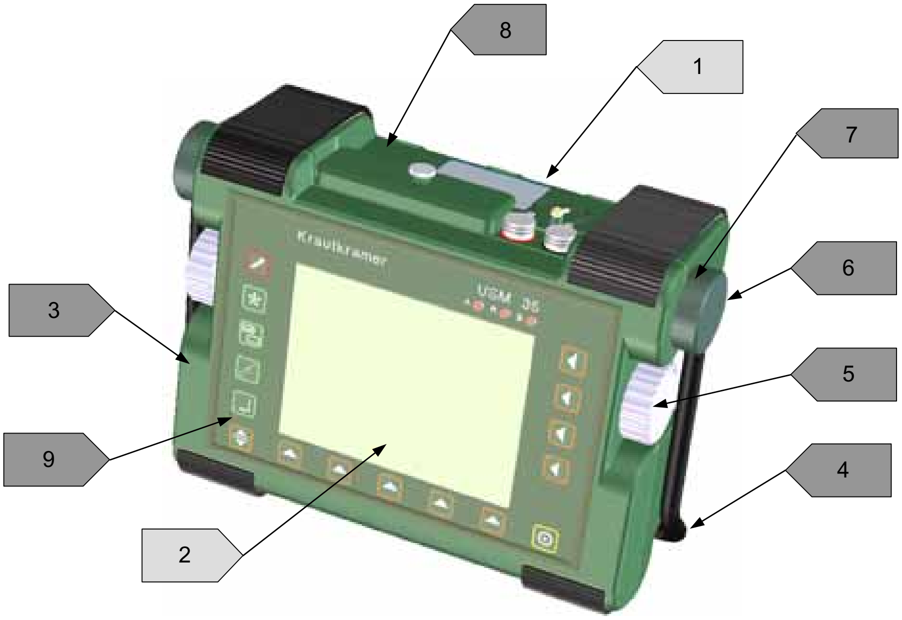
⚠ **注意:**

修理工作只能由 GE Inspection Technologies 公司授权的人员进行。

7.4 回收

仪器概貌

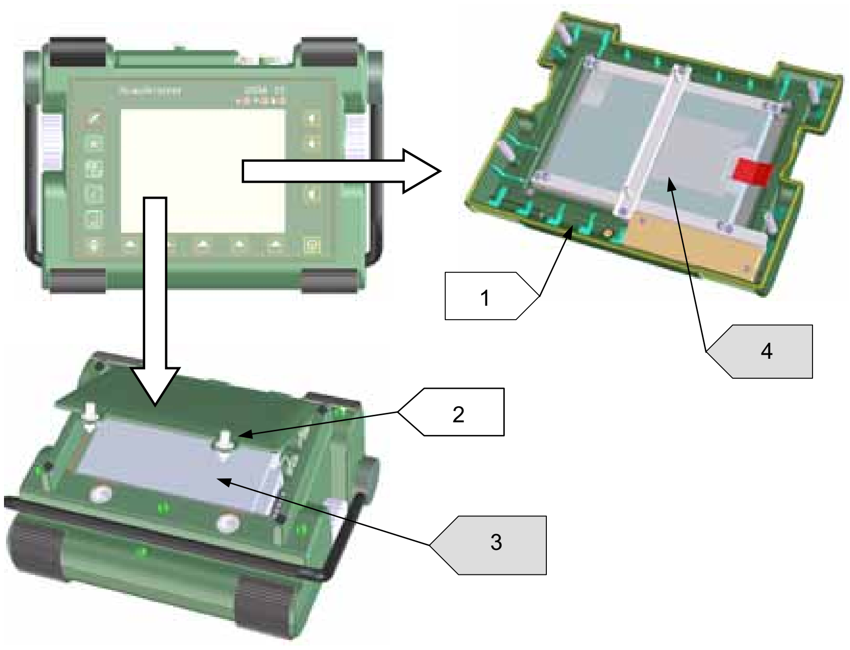
下面您可见到仪器的概貌以及部件回收和废料处理的原则和提示。



序号	回收 / 材料代码	说明
1	锂离子蓄电池	蓄电池在仪器底部的电池箱中。必须启动快动锁扣才能打开电池箱。
2	LCD 显示器	LCD 显示器的荧光灯含有微量（0～0.5 mg）的汞（Hg）
3	>PC< / 黄铜	仪器上盖，聚碳酸酯（>PC<）带压入的铜导线插件
4	不锈钢	提柄组件
5	铝	控制旋钮
6	>PC<	提柄安装座
7	不锈钢	棘盘
8	>PC<	机壳下部
9	铝	各种安装托架

须分别处理的材料

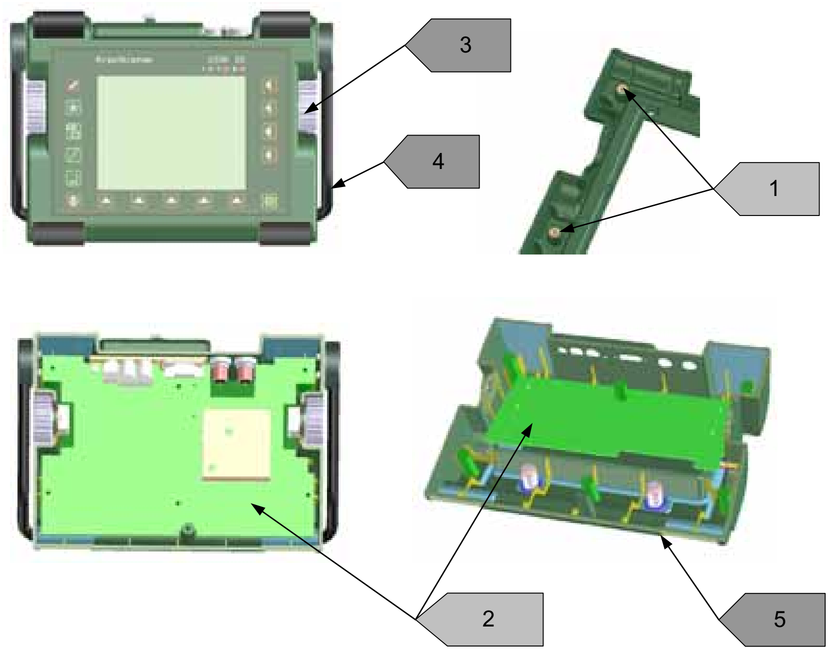
在下面您可见到关于拆卸某些材料 / 部件的指导原则和说明，它们是必须分别拆卸和处理的。



序号	回收 / 材料代码	说明
1		要拆卸 LCD 显示器，必须先取走上机壳。松掉底侧的 6 个螺丝和电池箱上的另一个螺丝之后，整个上机壳就可以取开。
2		必须启动快动锁扣才能打开位于仪器底部的电池箱。
3	锂离子蓄电池	在电池箱中。打开蓄电池盖之后容易取出。
4	LCD 显示器	LCD 显示器的荧光灯含有微量（0～0.5 mg）的汞（Hg）

其他材料和部件

下面您见到的是一些可能妨碍回收过程的材料 / 部件，以及一些通常有某些用处的材料 / 部件。



序号	回收 / 材料代码	说明
1	>PC< / 黄铜	仪器上盖，聚碳酸酯（>PC<）带压入的铜导线插件
2	电路版	电路版在下机壳中，它下面是蓄电池印刷电路版
3	铝	两个控制旋钮
4	不锈钢	提柄，橡皮管可以拆掉
5	>PC<	下机壳和蓄电池盖

关于主设备回收的资料

回收 / 材料代码	近似重量(kg)	说明
必须分别拆卸和处理的材料 / 部件:		
LCD 显示器	0.22	LCD 显示器的荧光灯含有微量(0～0.5 mg)的汞(Hg)
锂离子蓄电池	0.49	位于电池箱内
小计	0.71	
可能妨碍回收过程的材料 / 部件:		
>PC< / 黄铜	0.16	仪器上盖,聚碳酸酯(>PC<)带压入的铜导线插件
电路版	0.33	在液晶显示器下方
小计	0.49	
通常有某些用处的材料 / 部件:		
不锈钢	0.18	提柄,托架盘,
铝	0.15	控制旋钮,安装板,……
>PC<	0.42	下机壳,提柄安装座,电池盖
橡胶	0.05	O 形圈,橡胶底脚,提柄的橡胶管,键盘密封
小计	0.80	

回收/材料代码	近似重量（kg）	说明
复合器材*：		
膜片键盘	0.20	箔纸 / 铝 / 玻璃 / 弹簧钢 / 不锈钢
小计	0.20	
总计	**2.20**	
安装材料，电缆， 夹头，螺丝，……	0.16	
总重量（包括蓄电池）	**2.36**	

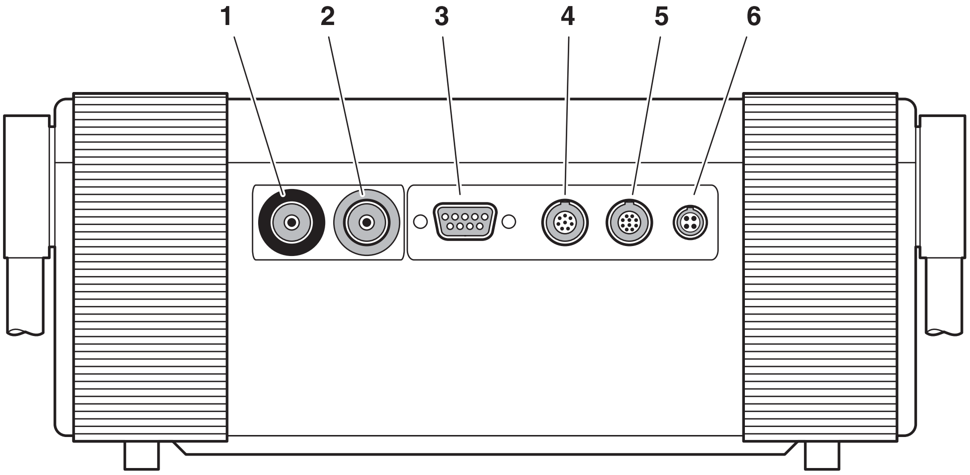
特殊说明：无

* 不能用机械分解手段拆卸成单独材料的器材/部件

接口和外围设备 8

8.1 接口

USM 35X 为外部设备的连接和数据交换提供不同的接口。所有接口都安排在仪器的前面。下图展示接口位置的概貌。



1 用于连接发射探头的 BNC 或 LEMO-1-TRIAX 插座（黑圈）

2 用于连接接收探头的 BNC 或 LEMO-1-TRIAX 插座（红圈）

3 **RS232**
RS232 串行接口，9 路 Sub-D 插座

4 **I/O**
模拟接口，8 路 LEMO-1-B 插座

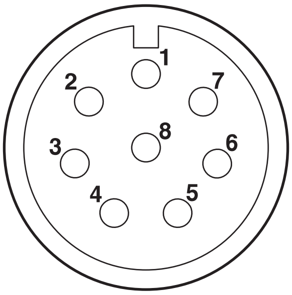
5 **RGB-OUT**
VGA 接口，10 路 LEMO-1-B 插座

6 **12V DC**
市电插座，4 路 LEMO-0-B 插座

8.2 I/O 接口

USM 35X 有一个 8 路 I / O 接口（LEMO-1-B 插座），用于不同的输入和输出信号：

- SAP 输出（发射触发脉冲）
- 报警输出（TTL）：
  开关延时约 50 ms，
  保持时间约 500 ms。
- TDR 输入（检验数据释放）
- 模拟输出



8 路 LEMO-1-B 插座视图

提示：

您可用报警输出对报警状态做外部处理，例如用于分类和其他控制目的。在某些特定条件下可能触发错误报警。这是由仪器操作中的某些中间状态造成的，这些中间状态会在仪器使用时，即在功能值被改变时出现。**在仪器操作（功能设置）时可能出现的报警可置之不理。**

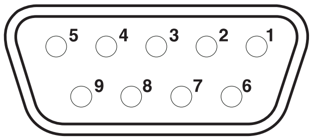
LEMO-1-B 插座触点的定义

触点	说明	信号方向	电平	颜色（UM 25*）
1	SAP	输出	TTL	白
2	报警 A	输出	TTL	灰
3	报警 B	输出	TTL	黄
4	未用	-	-	粉
5	未用	-	-	黑
6	TDR	输入	TTL 激活高	蓝
7	模拟输出，渡越幅度或时间 （可通过遥控模式选择，见第 8.4 节“遥控”）	输出	0 - 5 V	绿
8	GND	接地	-	棕

*UM 25：模拟电缆（35 268）

8.3 RS232 接口

USM 35X 有一个用于遥控和文件处理（报告打印）的 RS232 接口。



9 路 Sub-D 插座

Sub-D 插座触点的定义

触点	说明	信号方向	电平
1	未占用	-	-
2	RXD	输入	RS232
3	TXD	输出	RS232
4	DTR	输出	RS232
5	接地	-	RS232
6	DSR	输入	RS232
7	RTS	输出	RS232
8	CTS	输入	RS232
9	未占用	-	-

提示：

在将电缆连接到 RS232 插座上或者拔出任何插头之前，请先关闭仪器。

8.4 RGB 接口

RGB 接口用于 VGA 信号的输出。您可用此接口将 USM 35X 与一台监视终端或一台 VGA 投影仪相连接。当前的显示内容于是可以传输给外部设备，并可相应地做进一步的应用。

☞ **提示：**

遗憾的是，当 VGA 输出激活时，两个显示由于某些技术原因而不能同时保持稳定的同步。所连接监视器或投影仪的外部信号是完全同步的。但不得不容忍内部显示出现闪烁。只要将 VGA 输出关闭，内部显示就获得同步。

此接口是一个 Lemo-0-B 型的 10 路插座。标准的触点定义使它适用于所有的 VGA 输出装置。使用 UM 31 型 VGA 适配器（订货号 35 653）来连接VGA 输出装置。

☞ **提示：**

您必须先将功能组 **LCD** 中的功能 **VGA** 激活，才能使用 RGB 接口。

8.5 数据交换

USM 35X 配有串行接口 RS232，可与 PC 机进行双向数据通讯。当您把仪器同一台 PC 机连接时您就可以：

- 通过 PC 机对仪器进行遥控，
- 传输 A 扫描图以进行文件处理，
- 以 ASCII 格式传输仪器设置，
- 从存储的数据组传输报告，
- 以 ASCII 格式传输数据记录器任务（选项），
- 以二进制格式读和写数据组。

连接打印机或 PC 机

您可用专门的 Krautkramer 电缆把 USM 35X 连接于一台打印机或 PC 机：

PC 机： UD 20（25线）或 UD 31（9线）
打印机： UD 31（Seiko DPU）或 UD 32（Epson）

请参见第 2 章。

串行通信的激活

在仪器与 PC 机连接之后，您必须用一个软件将串行口打开。这可以是一个商业终端程序（例如 Microsoft Hyper Terminal）也可以是一个像 UltraDOC 这样的专用程序。要确认 PC 机上的串行通信参数与仪器上的一致。

数据发送参数如下：

波特率： 0（不发送），300，600，1200，2400，4800，9600（默认），19200，38400 和 57600
字符长度： 8 数据位（固定）
奇偶位： 无（固定）
停止位： 2 （固定）

可以用第 3 操作层 **配置1** 菜单中的功能 **波特率** 来设置波特率。

USM 35X 的设置适用于大多数打印机和 PC 机。为了保证完美的通信，请检查所连接外围设备的设置，并将其调整到 USM 35X 的参数。

打印数据

USM 35X 能够直接打印数据，例如包括回波显示和仪器设置的报告。

为此要在功能 **打印机**（功能组 **配置1**）中选择打印机驱动程序，而在打印机启动和激活之后，只需按一下 键。您在功能 **拷贝模式**（功能组 **配置1**）中选出的数据即可打印出来。

这方面的详情请参见第 6 章。

8.6 遥控

您可以用一台连接的 PC 机对 USM 35X 进行遥控。

数据的传输是利用一个遥控程序和相应的遥控指令进行的。这些指令代表一些与 USM 35X 的各个功能相关的指示。

例如可以使用 Crosstalk 程序作为 DOS 下的遥控程序。在 Windows 系统可以使用例如 Terminal 程序。

在遥控程序启动和程序接口已配置之后，即可由计算机键盘输入指令。在这方面请遵守以下区别：

- **询问**一个 USM 35X 功能的值或状态所用指令的结构：

  〈ESC键〉〈指令〉〈回车键〉

  USM 35X 即传送当前设置的值。

- 为功能**输入**一个新值或状态所用指令的结构：

  〈ESC键〉〈指令〉〈空格键〉〈数值〉〈回车键〉

输入的或由 USM 35X 发送的所有数值均不带逗号或句号。因此，所有数值都必须遵守该功能的分辨率。功能的分辨率适用于该功能的整个数值范围。

分辨率为 0.01 表示：

USM 35X 输出的功能值已乘以系数 100。输入数值时必须乘以系数 100。

例：

- 设置显示延时为 72.39 mm：

  <ESC>dd 7239<回车>

- 设置显示宽度为 72.3 mm：

  <ESC>dw 7230<回车>

- 设置显示宽度为 192 mm：

  <ESC>dw 19200<回车>

分辨率为 0.1 表示：

USM 35X 输出的功能值已乘以系数 10。输入数值时必须乘以系数 10。

例：

- 设置增益为 51.5 dB：

  <ESC>db 515<回车>

分辨率为 1 表示

USM 35X 输出的功能值未加倍。输入数值也一定不要加倍。

例：

- 设置闸门 A 的响应门限为 41 %：

  <ESC>at 41<回车>

语法和时序

与仪器通信的语法和时序如下：

PC机	ESC		A		B		CR				
USM		*		A		B		⊔	n个字节	ETX	CR	LF

其中：

ESC = 逸出（ASCII 字符 27）

* = 星号（ASCII 字符 42）

AB = 仪器某一功能的遥控代码

CR = 回车（ASCII 字符 13）

⊔ = 空格（ASCII 字符 32）

n 个字节 = 功能 AB 的功能值

ETX = 文本终止（ASCII 字符 3）

LF = 换行（ASCII 字符 10）

发送时序

- 仪器一接收到 ESC 指令即回复星号(*),* 随即显示在 PC 机屏幕上。
- 然后您按照所给的表格键入需要的遥控代码。仪器将您的输入信息回送给 PC 机。
- 最后您按键盘上的 [回车] 键,或发出 CR 指令(结束遥控指令)。
- 这时仪器返回一个**空白**符号,接着返回可能由几个字节组成的功能值,然后是 ETX(文本终止)符号,最后是**回车**和**换行**符号。

例：

向 USM35X 询问功能 **范围** 的数值。

PC机	ESC		D		W		CR				
USM		*		D		W		I_I	5000	ETX	CR	LF

功能 **范围** 的遥控代码是 **DW**（显示宽度）。请注意，功能的数值总是以具有给定最大分辨率的整数返回，这里的 DW = 5000 表示 50.00 mm。

例：

询问测量行位置 2 中的测量值。

PC机	ESC		E		2		CR				
USM		*		E		2		I_I	10.81	ETX	CR	LF

测量位置 2 的遥控指令为 **E2**（评估 2）。E2 = 10.81 表示 10.81 mm（此处显示的是闸门 A 中的回波声程）。请注意，所有测量值都以十进小数格式显示，并用点号（.）作小数点。

改变功能值

键入 **<ESC>DW<空格>2000<回车>**，以将范围设置为 20.00 mm：

ESC		D		W		l_l		2		0		0		0		CR			
	*		D		W		l_l		2		0		0		0		ETX	CR	LF

请注意，功能值只能以具有最大给定分辨率的整数输入，这里 2000 代表 20.00 mm 的范围。

字母 - 数字字符输入

键入 **<ESC> DN<空格> Weld inspection B 45/2 <回车>**，以输入数据组名称（**数据名**）“Weld inspection B 45/2”。所有字符项最多可有 24 个字符。若字符串长度超过了 24 个字符，将自动截止到 24 个字符。

您可以方便地利用 **检验信息** 表中的其他字符区对此数据组进行描述。

数据组的传输

仪器内总共可以保存 800 个数据组(含 A 扫描图的完整仪器设置)。已存储的数据组包括现实设置(**SET-#** = 0)能够以压缩的二进制格式传送给 PC 机,作为存档之用。如有需要,可以把数据组重新下载到仪器中,以供重新使用或回波比较。这种双向传输功能是 UltraDOC 程序的一个组成部分。

现实数据组(# 0)从仪器传给 PC 机:

<table>
<tr><td>ESC</td><td></td><td>U</td><td></td><td>D</td><td></td><td>|_|</td><td></td><td>0</td><td></td><td>CR</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>*</td><td></td><td>U</td><td></td><td>D</td><td></td><td>|_|</td><td></td><td>0</td><td></td><td>|_|</td><td>v_1</td><td>...</td><td>v_n</td><td>CR</td><td>LF</td><td>b_1</td><td>...</td><td>b_n</td><td>ETX</td><td>CR</td><td>LF</td></tr>
</table>

v_1 …… v_n 说明 USM 的软件版本,字节 b_1 …… b_n 包含连同 A 扫描图在内的仪器设置。

为了存储这一信息,您必须把要传输的字节 v_1 …… v_n,CR,LF,b_1 …… b_n 写入一个文件。

数据组文件从 PC 机传到仪器的数据组 #1：

<table>
<tr><td>ESC</td><td></td><td>U</td><td></td><td>R</td><td></td><td>|_|</td><td></td><td>1</td><td></td><td>CR</td><td></td><td></td><td></td><td>v_1</td><td>...</td><td>v_n</td><td>CR</td><td>LF</td><td>b_1</td><td>...</td><td>b_n</td><td>ETX</td><td>CR</td><td>LF</td></tr>
<tr><td></td><td>*</td><td></td><td>U</td><td></td><td>R</td><td></td><td>|_|</td><td></td><td>1</td><td></td><td>ETX</td><td>CR</td><td>LF *)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

*）在此时刻，仪器等待接收 v_1 …… v_n CR LF b_1 …… b_n 等字节。此时仪器检查所接收的数据组是否与当前的软件版本兼容，并检查数据组是否有效（校验和是否正确）。

功能及其遥控代码

预置的值都用粗体字表示。您可以在第 9.1 节“功能目录”中见到所有功能的简要介绍。

如不另外说明，所有值都对应于钢材，C = 5920 m/s。

标有星号(*)的功能仅适用于 USM 35X DAC 和 USM 35X S（DAC 评估），标有双星号(**)的功能仅适用于 USM 35X S（DGS 评估）。

仅在连接数据记录器时适用的功能标有三星号(***)（这方面又请参见“数据记录器选项”一章中的“遥控”一节）。

只读功能标有上标 R。

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
A扫描	AS	**0 = 标准** 1 = 对比 2 = 包络 3 = 闸门B峰值 4 = A冻结 5 = B冻结 6 = C冻结***	1
背光	LT	**0 = 关** 1 = 开	1
比例	SE	0 = 测量（测量值） 1 = 声程（声程标尺） 2 = 分度（十等分无量纲标尺）	
表面状态	SU	字符项	
波特率	BR	0 = 0 1 = 300 2 = 600 3 = 1200 4 = 2400 5 = 4800 **6 = 9600** 7 = 19200 8 = 38400 9 = 57600	
参考R	BB	0 - 1101 dB	0.1

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
参考波	RC	0 = 无参考波 1 = 参考波已存储	
参考波**	RE	0 = 大平底 1 = 横孔 2 = 平底孔	1
参考模式	RO	0 = 关 1 = 开	
参考体尺寸**	RS	0.5 - 10 mm / **3**	0.01
参考物-1	R1	0 - 5000 mm / **50** 0 - 200″ / **2.0**	0.01 0.001
参考物-2	R2	0 - 5000 mm / **100** 0 - 200″ / **4.0**	0.01 0.001
操作者	PE	字符项	
测量-P1 测量-P2 测量-P3 测量-P4	M1 M2 M3 M4	设置范围，见 放大读数显示	1

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
重复频率	PF	10 挡： 0 = 第 1 档 1 = 第 2 档 **2 = 第 3 档** 3 = 第 4 档 4 = 第 5 档 5 = 第 6 档 6 = 第 7 档 7 = 第 8 档 8 = 第 9 档 9 = 第 10 档	1
储存	SD	**0 = 关** 1 = 开	1
粗线	DV	**0 = 关** 1 = L 2 = M 3 = H 4 = U 5 = T 6 = a	
存储附加信息	SC	**0 = 关** 1 = 开	1

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
打印机	PR	**0 = Epson** 1 = HP LaserJet 2 = HP DeskJet 3 = DPU-41x 4 = HP LaserJet 1200 series 5 = HP DeskJet 1200 series	1
DACECHO*	TE	0 - 10 / **0**	1
DAC模式*	TM	**0 = 关** 1 = DAC 2 = TCG	1
单位	UN	**0 = mm** 1 = inch	1
dB步距	ST	6.5 至 20 dB	0.1
等级[R]	BD	-1101 - 1101 dB	0.1
DGS菜单	T5	0 = 关 1 = 开	
DGS-参考**	DR	**0 = 关** 1 = 开	1
DGS模式**	DS	0 = 关 1 = 开	1
DGS频率**	DU	0.5 - 35 mm / **3.0** 0.02 - 1.400 / **0.1**	0.01 0.001

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
调用	RD	**0 = 关** 1 = 开	1
对话	DG	0 = 德语 **1 = 英语** 2 = 法语 3 = 意大利语 4 = 西班牙语 5 = 葡萄牙语 6 = 荷兰语 7 = 瑞典语 8 = 斯洛文尼亚语 9 = 罗马尼亚语 10 = 芬兰语 11 = 捷克语 12 = 丹麦语 13 = 匈牙利语 14 = 克罗地亚语 15 = 俄语 16 = 斯洛伐克语 17 = 挪威语 18 = 波兰语 19 = 日语 21 = 中文 22 = 塞尔维亚语	1

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
范围	DW	**0.5 - 4 MHz / 0.2 - 1 MHz：**	
		0.5 - 9999 mm / **250**	0.01
		0.02 - 390″ / **10**	0.001
		2 - 20 / 0.8 - 8 MHz：	
		0.5 - 1420 mm / **250**	0.01
		0.02 - 56″ / **10**	0.001
放大	MA	**0 = 关**	1
		1 = 闸门A	
		2 = 闸门B	

功能	代码	范围 / 默认设置		分辨率
放大读数显示	VS	**0 = 关**	1 = Sa	1
		2 = Sb	3 = Sc***	
		4 = Sc-a***	5 = Sc-b***	
		6 = Sb-a***	7 = Ha %	
		8 = Hb %	9 = Hc %***	
		10 = Ha dB	11 = Hb dB	
		12 = Hc dB***	13 = R-start	
		14 = R-end	15 = Da	
		16 = Db	17 = Dc***	
		18 = Pa	19 = Pb	
		20 = Pc***	21 = Ra	
		22 = Rb	23 = Rc***	
		24 = ERS	25 = Gt dB	
		26 = Ha %crv	27 = Hb %crv	
		28 = Hc %crv***	29 = Alarm	
		30 = DGS-Crv	31 = freeJob***	
		32 = freeLoc***	33 = freeAsc***	
		34 = freeLoJ	35 = lastLoc	
		36 = La	37 = Lb	
		38 = Lc	39 = Gatewid	
		40 = Defdpth	41 = class	
		42 = DAC dB	43 = LOC-#	
		44 = Gr dB		
分析模式	AQ	0 = 0伏		
		1 = 5伏		

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
蜂鸣	HO	**0 = 关** 1 = 开	1
幅度修正**	AC	-25 - +25 dB / **0**	0.1
工件	OB	字符项	
工件-衰减**	AO	0 - 100 dB/m / **0**	0.1
功率	PI	**0 = 低** 1 = 高	1
厚度	TH	1 - 9999 mm / **25** 0.05 - 400″ / **1**	0.01 0.001
检波	RF	**0 = 全波** 1 = 正半波 2 = 负半波 3 = 射频	1
检验信息	T1	0 = 关 1 = 开	
间距*	TO	0 - 14 dB / **0**	0.5
角度	PA	0 - 90 / **0**	0.1
校准	CA	只读	

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
晶片有效尺寸**	XD	3 - 35 mm / **9.7** 0.120 - 1.400″ / **0.380** （仅用于 # 0 探头）	0.01 0.001
拷贝模式	CM	0 = 屏幕拷贝 **1 = 报告** 2 = 测量-P1 3 = 全部 4 = PCX 5 = 保存 6 = 数据库*** 7 = 关 8 = 特殊	1
灵敏度修正*	DC	-24 - +24 dB / **0**	0.5
目录	T3	0 = 关 1 = 开	
频率	FR	0 = 0.5 - 4 MHz **1 = 2 - 20 MHz** 2 = 0.8 - 8 MHz 3 = 0.2 - 1 MHz	1
评估模式	EM	**0 = DAC** 1 = DGS 2 = REF 5 = JISDAC	1

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
评论	CO	字符项	
前沿	XV	0 - 100 mm / **0** 0 - 40″ / **0**	0.01 0.001
全部删除	EX	**0 = 关** 1 = 开	
缺陷长度	FL	0 - 999 mm / **0** 0 - 40″ / **0**	0.01 0.001
缺陷指示	FB	字符项	
日期	DE	数字输入，例如 26-01-99	
扫描延时	DD	-10 - 1024 mm / **0** -0.3 - 40″ / **0**	0.01 0.001
SET-#	ND	1 - 800 / **1**	1
删除	EA	**0 = 关** 1 = 开	1
设定	T4	0 = 关 1 = 开	
声速	SV	1000 - 15000 m/s / **5920** 40 - 600″/ms / **233**	1 0.1
时间	TI	数字输入，例如 12:30:00	
试块-衰减**	AR	0 - 100 dB/m / **0**	0.1

功能	代码	范围 / 默认设置		分辨率
数据名	DN	字符项		
衰减[R]	BC	0 - 1101 dB		0.1
双晶	DM	**0 = 关** 1 = 开		1
探头-#**	PB	0 = 可变/字符项		
		1 = B1-S	2 = B2-S	
		3 = B4-s	4 = MB2-S	
		5 = MB4-S	6 = MB5-S	
		7 = MWB45-2	8 = MWB60-2	
		9 = MWB70-2	10 = MWB45-4	
		11 = MWB60-4	12 = MWB70-4	
		13 = SWB45-2	14 = SWB60-2	
		15 = SWB70-2	16 = SWB45-5	
		17 = SWB60-5	18 = SWB70-5	
		19 = WB45-1	20 = WB60-1	
		21 = WB70-1	22 = WB45-2	
		23 = WB60-2	24 = WB70-2	
		25 = MSEB-2	26 = MSEB-4	
		27 = MSEB-4 0°	28 = SEB-1	
		29 = SEB-2 KF5	30 = SEB-4 KF8	
		31 = SEB-2	32 = SEB-4	
探头名称**	PN	字符项		
探头频率**	XF	0.5 - 10.0 MHz		0.04

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
探头延时	PD	0 - 100 µs / **0**	0.001
填充	FI	**0 = 关** 1 = 开	1
TOF	AF	**0 = 波前** 1 = 波峰 2 = j-波前(jflank)	1
图形	CS	0 = 绿 / 黑 1 = 橘 / 黑 2 = 黑 / 白 3 = 黑 / 黄	
VGA	VG	0 = 关 1 = 开	
X-坐标	XP	0 - 999 mm / **0** 0 - 40″ / **0**	0.01 0.001
Y-坐标	YP	0 - 999 mm / **0** 0 - 40″ / **0**	0.01 0.001
颜色	CH	0 = 关 1 = 1 2 = 2	
延迟块声速**	VV	1000 - 15000 m/s / **2730** (仅用于 # 0 探头)	1
抑制	RJ	0 - 80 % / **0**	1

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
预览	T2	0=关 1=开	
增益	DB	0 - 110 dB / **30**	0.1
增益微调	FG	-10 - +30 / **0**	1
闸门A高度	AT	10% - 90 % / **40** -90% - -10%，额外对 射频	1
闸门A宽度	AW	0.1 - 9999 mm / **40** 0.004 - 250″ / **1.500**	0.01 0.001
闸门A逻辑	AM	0 = 关 **1 = 正** 2 = 负	1
闸门A起点	AD	0 - 9999 mm / **35** 0 - 250″ / **1.500**	0.01 0.001
闸门B高度	2T	10% - 90% / **30** -90% - -10%，额外对 射频	1
闸门B宽度	2W	0.1 - 9999 mm / **40** 0.004 - 250″ / **1.500**	0.01 0.001
闸门B逻辑	2L	0 = 关 **1 = 正** 2 = 负 3 = A触发	1

功能	代码	范围 / 默认设置	分辨率
闸门B起点	2D	0 – 9999 mm / **85** 0 – 250″ / **3.500**	0.01 0.001
直径	OD	10 – 2000 mm / 0.4 – 800″ 800.01″ = 平（平面）	0.1/0.01
指示[R]	BA	– 1101 – 1101 dB	0.1
阻尼	PG	**0 = 低** 1 = 高	1

其他遥控代码

代码	功能 / 说明
<	向左选择下一个菜单
>	向右选择下一个菜单
AG	参考增益（参考回波在 80 %）与登录增益（所选 DGS 曲线最高点在 80 %）的 dB 差值，只读
AP	模拟输出设置 0 = 幅度 1 = 渡越时间
DA	A 扫描幅度以二进制数据传输
DV	用时标（tic）和dB 发送 DAC 点，DAC，只读
E1 E2 E3 E4 E5	从测量行（位置 1）读数值 从测量行（位置 2）读数值 从测量行（位置 3）读数值 从测量行（位置 4）读数值 读 A 扫描图中显示的数值
EL	以二进制数据流发送 LCD 显示屏内容，只读

代码	功能 / 说明
EV	读取报警 LED 状态： 0 = 无报警 1 = A 报警 2 = B 报警 3 = A+B 报警
HD	以 ASCII 格式传输的报告中可编辑的标题数据
I1 I2	在启动屏幕上填写信息行 在启动屏幕上填写信息行（最多 39 个字符）
ID	读仪器软件版本
RG	参考增益（参考回波位于 80 %），只读
SL	“回起点”：在每个功能组中选择第一个功能，在每行功能组中选择左面的功能组。
TF	冻结功能开/关： 0 = 关 1 = 开
TZ	缩放功能开/关： 0 = 关 1 = 开
UD	以二进制数据发送数据组
UR	以二进制数据接收数据组

旋钮 / 功能键的控制代码

功能	按键	代码	范围
左侧旋钮 / 增益		G+ G-	增大 减小
右侧旋钮		K+ K-	增大 减小
dB-步进		P	0 = 0.0 1 = 0.5 2 = 1.0 3 = 2.0 4 = 6.0 5 = 6.5 - 20
冻结		F	关 / 开
缩放		Z	关 / 开
拷贝		C	关 / 开
键入		R	关 / 开
操作层		10	第1 / 第2 / 第3 操作层

功能组	按键	代码
基本	▲	5
发射	▲	6
接收	▲	7
闸门A	▲	8
闸门B	▲	9
校准	▲	5
参考波/DAC/DGS/JDAC	▲	6
触发	▲	7
记忆	▲	8
数据	▲	9

功能组	按键	代码
测量	▲	5
测量设置	▲	6
LCD	▲	7
配置1	▲	8
配置2	▲	9

功能	按键	代码
第一个	◀	1
第二个	◀	2
第三个	◀	3
第四个	◀	4

注意：

在遥控程序方面偶尔会发生以下问题，即在 USM 35X 中某一功能值改变之后立即读取测量值时，可能由于仪器还来不及将该值设置完毕而出错。在这种情况下，在读取测量值之前必须在遥控程序中插入一些附加的指令。

例：

如果您制定了一个遥控程序，要在将 A 扫描图冻结之后读取回波的声程，指令串应如下所示：

指令	响应	说明
<ESC>F<回车>		“A 扫描冻结”
<ESC>E3<回车>	50.74	“读声程”
<ESC>F<回车>		“解除 A 扫描冻结”
……		

出于安全考虑，要在读取该输出之前插入一些附加的读指令，例如：

指令	响应	说明
……		
<ESC>F<回车>		“A 扫描冻结”
<ESC>DB<回车>	580	“读 dB 差值”
<ESC>DB<回车>	580	“读 dB 差值”
<ESC>DB<回车>	580	“读 dB 差值”
<ESC>DB<回车>	580	“读 dB 差值”
<ESC>E3<回车>	50.74	“读声程”
<ESC>F<回车>		“解除 A 扫描冻结”
……		

您可以用这些测量保证消耗足够的时间，以使得上一个指令（冻结显示）在声程传输之前得以执行完毕。最后，要检查您的遥控程序，务使测量值能正确读出，如有需要则再增加一些读指令。

附录 9

9.1 功能目录

标有* 号的功能仅在 USM 35X DAC/USM 35X S（DAC 评估模式）中提供使用。标有** 号的功能仅适用于USM 35X S（DGS 评估模式）。

功能	功能组	说明
A扫描	**测量**	设置 A 扫描
背光	**LCD**	选择显示亮度
比例	**LCD**	选择测量行的显示模式
表面状态	**数据**	表面状态
波特率	**配置1**	串行口发送波特率
参考	**AWS**	AWS 评估模式的参考增益（以dB计）
参考波	**参考波**	存储一参考回波供测量 dB 差值用
参考波**	**DGS**	所用参考反射体的型式
参考模式	**参考波**	激活回波比较
参考体尺寸**	**DGS**	参考反射体的大小
参考物-1 参考物-2	**校准**	校准用参考回波 1 校准用参考回波 2
操作者	**数据**	操作员姓名
测量-P1 测量-P2 测量-P3 测量-P4	**测量设置**	在测量行的 4 个位置上选定测量值
重复频率*	**发射**	设置脉冲重复频率
储存	**记忆**	存储数据组
粗线	**JDAC**	选择并突显登录曲线

功能	功能组	说明
存储附加信息	**数据**	存储当前的附加信息
打印机	**配置1**	选择检验报告用的打印机
DACECHO*	**DAC/JDAC**	为 DAC 记录一个参考回波
DAC模式*	**DAC/JDAC**	激活/关闭 DAC
dB步距	**接收**	用户可设置的增益步长
单位	**配置1**	选择计量单位（mm 或 inch）
等级	**AWS**	按 dB 值对缺陷评级
DGS菜单U**	**DGS**	激活/关闭 DGS 菜单以选择探头和其他 DGS 设置
DGS-参考**	**DGS**	记录 DGS 参考回波
DGS模式**	**DGS**	激活/关闭 DGS 评估模式
DGS频率**	**DGS**	记录 DGS 评估模式的曲线

功能	功能组	说明
调用	**记忆**	调用（重新装载）已存储的数据组
对话	**配置1**	选择对话语言
范围	**基本**	设置测量范围
放大	**测量**	闸门扩展
放大读数显示	**测量**	放大显示一个选定的测量值
分析模式	**配置2**	模拟输出的设置
蜂鸣	**配置2**	声音报警信号开/关
幅度修正**	**DGS**	幅度修正
工件	**数据**	检验工件的说明
工件-衰减**	**DGS**	检验工件中的声衰减
功率	**发射**	设置发射脉冲的强度
厚度	**触发**	输入工件厚度以计算实际的缺陷深度

功能	功能组	说明
检波	**接收**	选择检波方式
检验信息	**数据**	存储附加信息
间距*	**DAC/JDAC**	多 DAC 曲线的间距
角度	**触发**	输入计算（修正）投影距离用的角度（斜探头）
校准	**校准**	半自动校准
晶片有效尺寸**	**DGS**	所用探头元件的有效直径
拷贝模式	**配置1**	键的定义 COPY
灵敏度修正*	**DAC/AVG/JDAC**	灵敏度修正，例如修正温度对传输损失的影响
目录	**数据**	数据组目录
频率	**接收**	选择所连接探头的频率范围

功能	功能组	说明
评估模式	**配置2**	参考波 – DAC – DGS – JDAC 模式切换
评论	**数据**	注解
前沿	**触发**	输入探头前沿（声波出口点）与斜探头前端面之间的距离
全部删除	**记忆**	删除全部存储的数据组
缺陷长度	**数据**	缺陷长度
日期	**配置2**	当前日期
扫描延时	**基本**	设置显示起点
SET-#	**记忆**	数据组编号
删除	**记忆**	删除一个存储的数据组
设定	**数据**	显示一个功能清单

功能	功能组	说明
声速	**基本**	设置材料的声速
时间	**配置2**	当前时间
试块-衰减**	**DGS**	参考试块中的声衰减
数据	**AWS**	AWS 评估中的缺陷增益(以 dB 计)
衰减	**DGS**	检验工件中的声衰减
双晶	**发射**	发射器 - 接收器分割
探头-#**	**DGS**	探头编号
探头名称**	**DGS**	探头名称
探头频率**	**DGS**	探头频率
探头延时	**基本**	探头延时线补偿
填充	**LCD**	选择回波显示方式(填充的或正常的)

功能	功能组	说明
TOF	**测量**	为闸门选择测量点
图形	**LCD**	为屏幕显示选择调色板
VGA	**LCD**	启用/停用 VGA 输出
X-坐标	**数据**	位置的 X 坐标
Y-坐标	**数据**	位置的 Y 坐标
颜色	**触发**	标志半跨距
延迟块声速**	**DGS**	探头延时用材料声速
抑制	**接收**	抑制无用或虚假信息的显示
预览	**数据**	A 扫描数据组预览
增益	左侧旋钮	增益设置
增益微调	**接收**	在 4 dB 范围内分 40 步微调增益

功能	功能组	说明
闸门A高度	**闸门A**	闸门 A 的门限
闸门A宽度	**闸门A**	闸门 A 的宽度
闸门A逻辑	**闸门A**	闸门 A 的评估逻辑
闸门A起点	**闸门A**	闸门 A 的起点
闸门B逻辑	**闸门B**	闸门 B 的评估逻辑
闸门B起点	**闸门B**	闸门 B 的起点
闸门B高度	**闸门B**	闸门 B 的门限
闸门B宽度	**闸门B**	闸门 B 的宽度
直径	**触发**	在平面和圆弧形试件之间切换
阻尼	**发射**	探头振荡回路阻尼

9.2 欧盟符合声明

我们声明，USM 35X 仪器符合下列欧盟指令的规定：

- 89/336/EEC（电磁相容性）

上述产品符合 89/336/EEC 指令的规定，这可由遵守下列标准得以证明：

- EN 55 011:1998，A级，第2组，
- EN 61 000-6-2:1997，和
- EN 61 000-6-4:1997。

上述产品符合经过 93/68/EEC 修改的 73/23/EEC 欧盟指令的规定，这可由遵守下列标准得以证明：

- EN 61 010-1:2002。

9.3 制造商/用户服务地址

Krautkramer USM 35X 的制造商为:

GE Inspection Technologies GmbH
Robert-Bosch-Straße 3
50354 Hürth
GERMANY

电话 +49 (0) 22 33 - 601 111
传真 +49 (0) 22 33 - 601 402

USM 35X 型仪器系采用高质量元器件按照最新工艺制造。彻底的工序检验或中间测试以及经过 DIN EN ISO 9001 认证的质量管理体系,保证了本仪器的最佳整体质量。

尽管如此,如果发现您的仪器有问题,请将仪器关闭并取出电池。请通知您所在地的 GE Inspection Technologies 用户服务部门,指出问题并加以说明。

请注意保管好运输用的包装箱以备需要时送修之用,因为维修不能在现场进行。

如果您对仪器的使用、处置、运行以及技术规格有任何特殊问题需要了解,请与离您最近的 GE Inspection Technologies 公司代理商联系,或直接与下列机构联系:

GE 检测科技 (中国)

上海浦东张江高科技园区,蔡伦路1800号
201203 中国

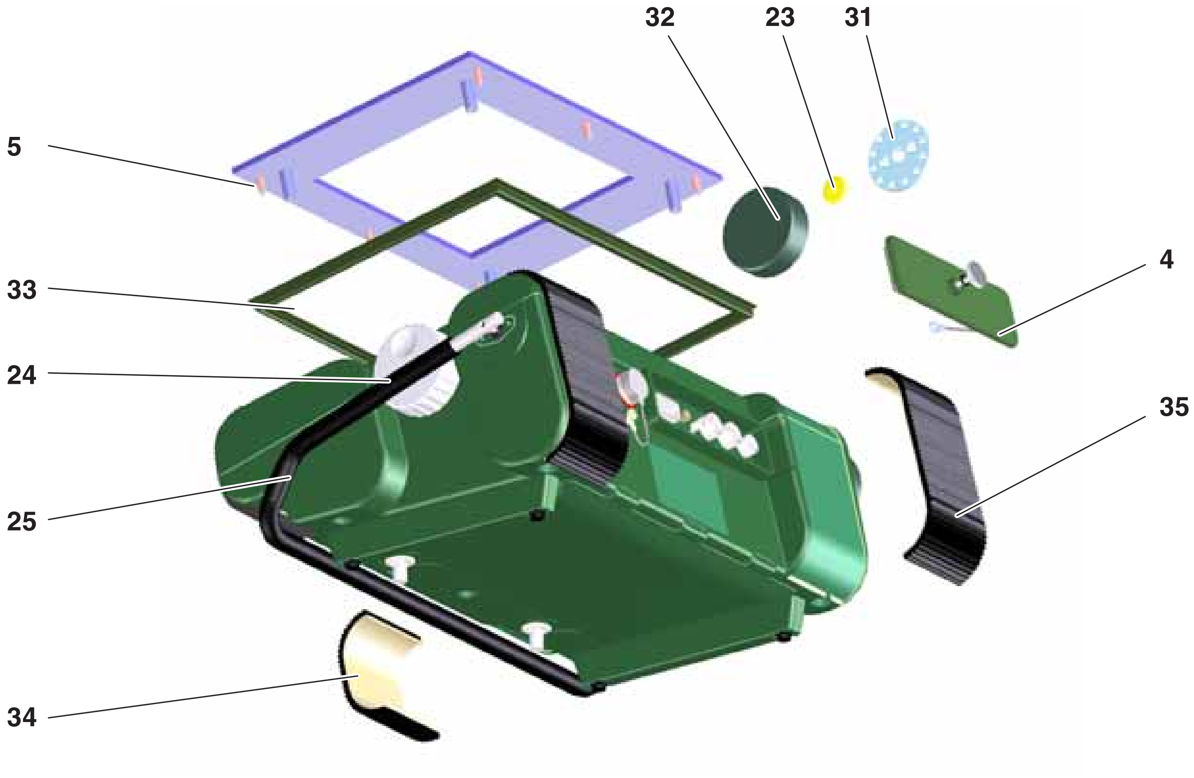
电话: (86) 21 50504666-1642
传真: (86) 21 50802981

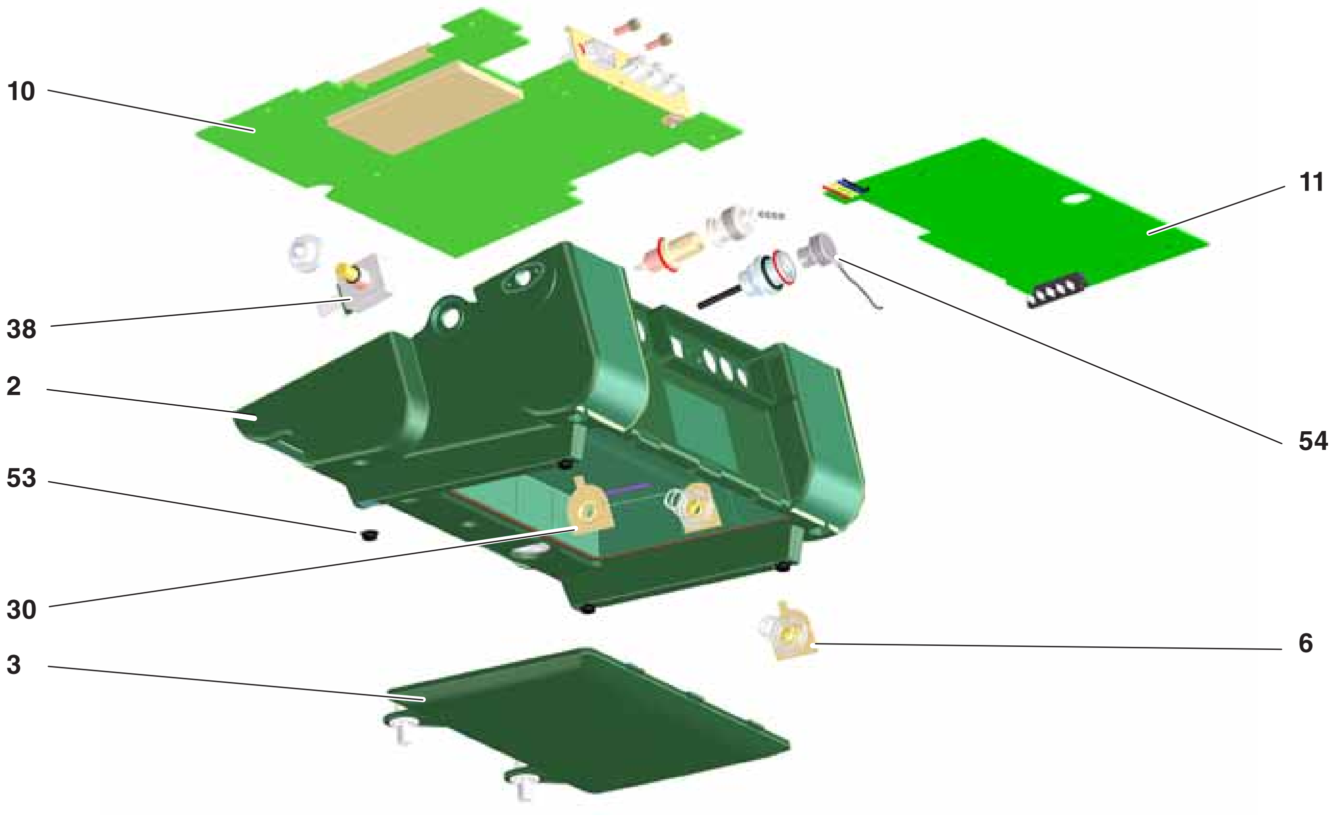
英国

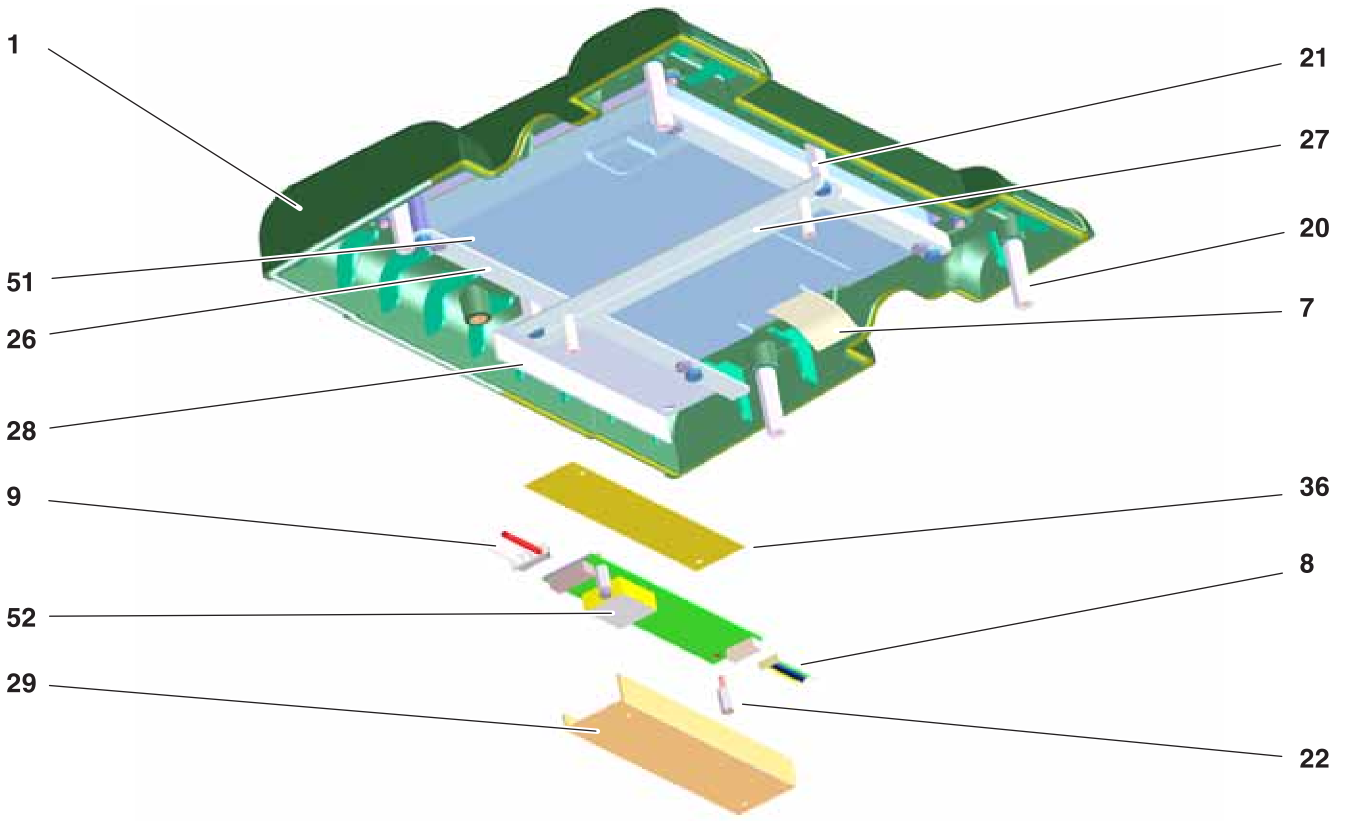
GE Inspection Technologies
892 Charter Avenue
Canley
Coventry CV4 8AF
USA

电话 +44 845 - 130 - 3925
传真 +44 845 - 130 - 5775

9.4 备件明细表




10
11
38
2
54
53
30
6
3


1
21
27
20
51
26
7
28
9
36
8
52
29
22

位置	数量	说明	编号	备注
1	1	壳体上部，带密封	36163-3.130	
2	1	壳体下部，已部分安装	36164-3.130	
		（含位置 11，6 和 30）		
3	1	电池盖，组件	36165-3.190	
4	1	接头盖，组件	36166-3.110	
5	1	膜片键盘	35593-3.120	
6	2	接触弹簧，组件	35632-3.160	
7	1	LCD（液晶显示）柔性电缆	35635-3.180	
8	1	反相器 5 针电缆	35451-3.180	
9	1	LCD 2 针电缆	35636-3.180	
10	1	USM 35 X 的 PCB（印刷电路版）组件	36160-3.220	
-	1	USM 35 X B+F 的 PCB 组件	36161-3.220	
-	1	USM 35 X L 的 PCB 组件	36162-3.220	
11	1	USM 35 X Bat 的 PCB 组件	36128-3.220	
12	2	Lemo - MicroCoax 电缆	36070-3.180	
-	2	BNC 接头	06650-7.130	
20	4	垫片（23 mm）	103138-6.020	
21	2	垫片（14 mm）	102043-6.020	
22	2	垫片（8 mm）	102044-6.020	
23	2	隔离套	34809-6.020	
24	2	旋钮	36059-6.630	
25	1	提柄	35253-6.540	
26	1	安装架	35612-6.600	
27	1	LCD 安装架	35621-6.600	
28	1	LCD 反相器安装架	35622-6.600	
29	1	罩	35631-6.600	
30	2	接触片	35633-6.600	
31	2	棘盘	34796-6.600	
32	2	提柄安装座	35301-6.640	
-	16	压缩装置	18672-7.820	
33	1	密封（键盘）	34994-6.640	
34	2	下卡板	34882-6.640	
35	2	上卡板	35629-6.640	
36	1	绝缘箔	35634-6.650	
37	2	密封螺丝	36071-6.070	
38	2	旋转位置传感器	36056-6.530	
50	2	锁紧螺丝	12326-7.139	
51	1	LCD 显示器	100874-7.232	
52	1	反相器	101067-7.232	
53	4	橡皮脚	14520-7.820	
54	2	Lemo 封盖	103120-7.137	
-	2	BNC 封盖	18906-7.139	
		提柄（改进组件）	35258-2.380	
		2005.03.08 / Ant		

更改 10

更改

本章含有临时做出、但尚未及写入使用说明中的修改和附加信息。

如无此类更改或补充，本章即为空白。

索引 11

A

A触发
界面回波触发 5-15

A 扫描图
设置 A 扫描图 5-48

A扫描
设置 5-48

安全提示 1-2

B

半自动校准 .... 5-19，5-22

背光
LCD 背景亮度 5-52

背景亮度 5-52

备件明细表 9-10

比例 5-52

壁厚 1-6

标准成套 2-3

波特率
发送波特率 5-55

补充 10-2

C

材料厚度 5-33

参考波 5-25

参考模式 5-25

操作层
概览 5-2

操作元件 4-2

操作员培训 1-4

测量 5-23

测量（功能组） 4-5

测量点 5-17

测量行.................................. 4-5，5-46

配置..................................... 5-49

测量-P1 至测量-P4
　位置 1 至 4 的测量值 .... 4-5，5-49

测量设置（功能组）.......................... 5-49

超声波检验.................................1-3

重复频率
　脉冲重复频率.............................5-11

重合.....................................5-15

触发（功能组）............................5-31

传输修正（DGS）........................... 5-78

串行通信激活............................... 8-8

粗线
　选择登录曲线.............................5-70

存储数据组................................ 5-35

错误......................................1-3

D

打印...................................... 8-9

打印机
　连接 8-8
　选择打印机驱动程序........................ 5-55
　准备 6-2

打印机
　检验报告打印机............................ 5-55

打印数据.................................. 6-2

DAC（功能组）.............................. 5-61

DACECHO
　记录参考曲线（DAC 模式）.................. 5-63
　记录参考曲线（JDAC 模式）................. 5-68

DAC模式
　激活 DAC .... 5-61，5-66，5-73
　激活 DAC / TCG 5-62
　激活符合 JIS 的 DAC...................... 5-67

单位......................................4-11

单位
　测量单位 5-54
dB步距 5-12
登录曲线 5-70
DGS 评估（USM 35S） 5-71
地址 9-8
电源 3-2
调用数据组 5-36
冻结功能 5-59
对话
　选择语言 .... 4-10，5-53
多 DAC .... 5-65，5-70

F

发射（功能组） 5-9
发射器 - 接收器分割 5-10
发射器调整 5-9
发送波特率 5-55
发送时序 8-12
反重合 5-15
范围
　显示范围 5-6
放大
　闸门扩展 5-48
放大的回波显示 5-59
放大读数显示 .... 4-5，5-46
放大模式 4-3
放大显示
　测量值 4-5
放大显示读数 5-46
废料处理 7-6
分析模式 5-57

蜂鸣
声音报警 5-58
符号
本说明书所用 1-11
LED 5-60
状态符号 5-60
复位 3-8
附加信息
存储 5-39
附件 2-5

G

改变功能值 8-14
改动 10-1
功率
强度 5-10
功能 4-4
概览 5-2
目录 9-2
设置功能 4-9
双重定义 .... 4-9，5-73
专用键 5-59
功能键代码 8-26
功能代码 8-17
遥控 8-9
功能组 .... 4-4，4-8，5-3
故障 1-3

H

行 4-5
厚度
材料厚度 5-33
回波评估 5-58
回波起点闸门 .... 5-14，5-15

回波显示.................................... 5-51

回收...................................... 7-6

J

JDAC（功能组）.............................. 5-66

基本（功能组）.............................. 5-6

基本设置.................................... 4-10

激活符合 JIS 的 DAC......................... 5-67

激活 DAC / TCG.............................. 5-62

记录参考曲线......................... 5-63，5-68

记忆（功能组）.............................. 5-34

检波...................................... 5-13

检波...................................... 5-13

检修...................................... 7-5

检验报告.................................... 6-3

检验要求.................................... 1-4

检验工件外直径.............................. 5-33

检验信息
- 存储附加信息.............................. 5-39

碱性电池.................................... 7-4

键（按键）.................................. 4-6

间距
- 多 DAC 间距......................... 5-65，5-70

角度
- 入射角.................................... 5-32

校准...................................... 5-17
- 双元（分割式）探头........................ 5-21
- 直探头.................................... 5-18
- 对未知材料................................ 5-19

校准
- 代码...................................... 5-19

校准（功能组）
- 半自动校准........................... 5-19，5-22

接口
I / O（输入/输出）接口 8-4
RS232 接口 8-6
接收（功能组） 5-11
接收器调整 5-11
界面回波 5-15
界限 1-5
距离 - 幅度曲线（DAC） 5-61
符合 JIS Z3060-2002 的 DAC 5-66

K

开 / 关 3-8
拷贝 键
定义 5-55
拷贝模式 .... 6-3，8-9
定义拷贝 键 5-55

L

LCD（液晶显示）
调色板 4-14
LCD（功能组） 5-50
Lemo 插座 8-5
连接探头 3-7
灵敏度修正 .... 5-64，5-70
灵敏度修正
DAC 模式 5-64
JDAC 模式 5-70

M

脉冲重复频率 5-11
模拟输出 .... 5-57，8-5
目录
数据组目录 .... 5-38，5-42

O

欧盟符合声明 9-7

P

配置..................................... 5-53
　为检验应用............................. 5-43

配置测量行.............................. 5-52

配置1（功能组）......................... 5-53

配置2（功能组）......................... 5-53

频率
　频率范围 5-13

评估模式
　回波评估 5-58

屏幕...................................... 4-3

Q

启动...................................... 3-8

前沿
　探头的 X 值 5-32

强度......................................5-10

缺陷评估................................. 1-6

缺陷位置计算..............................5-31

R

日期
　设置日期............................... 5-56

S

扫描延时
　显示起点 5-7

删除参考回波............................ 5-27

设定
　功能清单............................... 5-42

设置
　功能清单 5-42
　增益 4-8
深度 5-31
声衰减（DGS） 5-78
声速 5-7
声速 5-7
声音报警 5-58
时间
　设置时间 5-56
数据（功能组） 5-38
数据保存 5-34
数据交换 8-8
数据组
　传输 8-15
　存储 5-35
　调用 5-36
　管理 5-38
　目录 5-42
　全部删除 5-36
　删除 5-35
　预览 5-41
双晶
　发射器 - 接收器分割 5-10
Sub-D 插座 8-6

T

探头
　连接 3-7
　适配 5-9
　延时 5-8
探头延时 5-8
TCG 5-62
填充
　回波显示 5-51

调整
  粗调和微调.................................. 4-9
调整范围
  功能目录.................................. 9-2
TOF
  选择测量点 5-44
投影距离.................................5-31
图形.................................... 5-51

V

VGA..................................... 5-51

W

温度 1-6

X

X-坐标.................................. 5-40

显示....................................... 4-3
  范围 5-6
  起点 5-7
修正的投影距离..........................5-31
蓄电池.....................................1-2
  镍镉蓄电池的充电........................7-3
  维护 7-3
旋钮....................................... 4-6
选择测量单位............................ 5-54

Y

Y-坐标.................................. 5-40
颜色.................................... 5-33
遥控....................................... 8-9
仪器
  维护 7-2
  型号 1-8
抑制.....................................5-12

用户服务 9-8

语法 8-11

语言 .... 4-10，5-53

预览
  数据组预览 .... 5-38，5-41

Z

增益 5-5
  微调 5-12
  增量 5-5

增益微调 .... 5-11，5-12

闸门 5-14
  宽度 5-16
  扩展 5-48
  门限 5-16
  评估逻辑 5-15
  起点 5-16
  设置 5-14

闸门A（功能组） 5-14

闸门A高度
  闸门 A 门限 5-16

闸门A宽度
  闸门 A 宽度 5-16

闸门A逻辑
  闸门 A 评估逻辑 5-15

闸门A起点 5-25
  闸门 A 起点 5-16

闸门B（功能组） 5-14

闸门B高度
  闸门 B 门限 5-16

闸门B宽度
  闸门 B 宽度 5-16

闸门B逻辑
  闸门 B 评估逻辑 5-15

闸门B起点
  闸门 B 起点 5-16

直径
　检验工件外直径 5-33
制造商 9-8
专用键 5-59
字母一数字字符项 8-14
阻尼
　探头适配 5-9